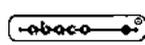
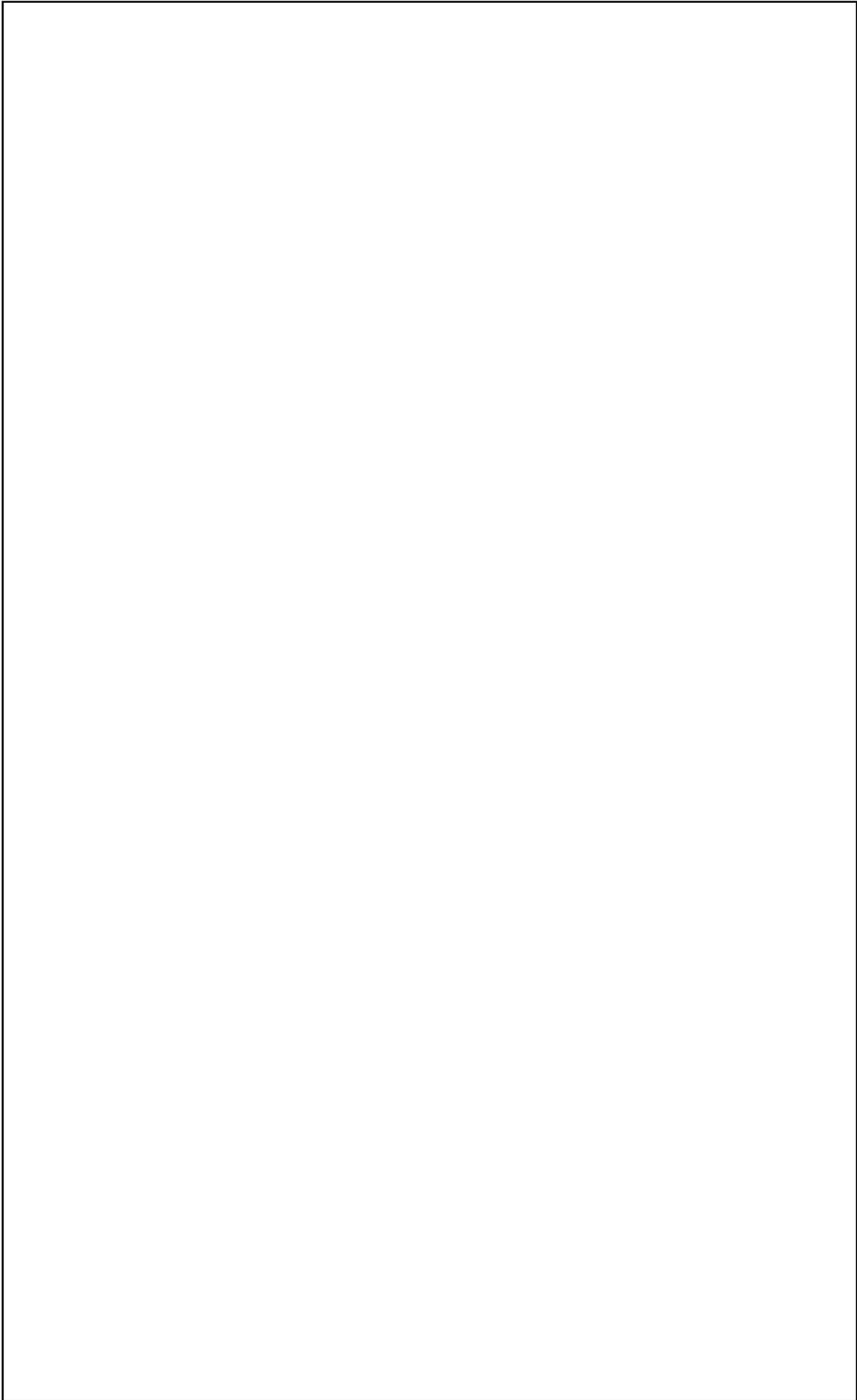
GPC® 11

General Purpose Controller 68 HC 11

MANUALE TECNICO

grifo®
ITALIAN TECHNOLOGY

Via dell' Artigiano, 8/6
40016 San Giorgio di Piano
(Bologna) ITALY
E-mail: grifo@grifo.it
http://www.grifo.it http://www.grifo.com
Tel. +39 051 892.052 (r.a.) FAX: +39 051 893.661

GPC® 11 Rel. 3.10 *Edizione 13 Giugno 2003*

GPC® 11

General Purpose Controller 68 HC 11

MANUALE TECNICO

Dimensioni: 100x195 mm per guide standard **DIN 46277-1** e **3**; **CPU 68HC11A1** con cristallo da **8 MHz**; doppia circuiteria di **watch dog**; pulsante di **reset**; **74K** di memoria totale suddivisa in 4 zoccoli: 32K **EPROM**, 32K **SRAM**, **EEPROM**, 8K SRAM, **tamponata**, 2K SRAM, tamponata e **real time clock**; **32 linee TTL di I/O** impostabili a livello di bit e byte e completamente gestibili da software. 16 delle suddette linee sono recuperate dai **port di I/O ports**, tramite il **68HC24**; un **timer counter a 16 bits** con funzioni di cattura e confronto; **512** Bytes di **EEPROM** incorporate nel microprocessore; otto linee di **A/D converter** da **8 bits** lines; **12 μs**; range 0÷2.49, 0÷5V o 0÷20 mA; 1 linea seriale in **RS 232**, **RS 422**, **RS 485** o **current loop**; baud rate fino a **19200 Baud**; differenti configurazioni di alimentazione: **220 Vac**; AC o DC **bassa tensione**; **+5Vdc 50 mA**; circuiteria di **Power failure**; ampia gamma di pacchetti per lo sviluppo: Monitor, Debugger, Assembler, BASIC interpreter, FORTH, compilatori C come: **HTC 11**, **No ICE 11**, **ICC 11**, **CMX RTX**, **DDS micro C**, **Control PASCAL**, **GET 11**, **BASIC 11**, ecc.

Via dell' Artigiano, 8/6
40016 San Giorgio di Piano
(Bologna) ITALY
E-mail: grifo@grifo.it
http://www.grifo.it http://www.grifo.com
Tel. +39 051 892.052 (r.a.) FAX: +39 051 893.661

GPC® 11 Rel. 3.10 *Edizione 13 Giugno 2003*

Vincoli sulla documentazione **grifo**® Tutti i Diritti Riservati

IMPORTANTE

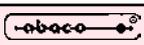
Tutte le informazioni contenute sul presente manuale sono state accuratamente verificate, ciononostante **grifo**® non si assume nessuna responsabilità per danni, diretti o indiretti, a cose e/o persone derivanti da errori, omissioni o dall'uso del presente manuale, del software o dell' hardware ad esso associato.
grifo® altresi si riserva il diritto di modificare il contenuto e la veste di questo manuale senza alcun preavviso, con l' intento di offrire un prodotto sempre migliore, senza che questo rappresenti un obbligo per **grifo**®.
Per le informazioni specifiche dei componenti utilizzati sui nostri prodotti, l'utente deve fare riferimento agli specifici Data Book delle case costruttrici o delle seconde sorgenti.

LEGENDA SIMBOLI

Nel presente manuale possono comparire i seguenti simboli:

Attenzione: Pericolo generico

Attenzione: Pericolo di alta tensione

Marchi Registrati

, GPC®, **grifo**® : sono marchi registrati della **grifo**®.
Altre marche o nomi di prodotti sono marchi registrati dei rispettivi proprietari.

INDICE GENERALE

INDICE DELLE FIGURE

INTRODUZIONE

L’uso di questi dispositivi é rivolto - IN VIA ESCLUSIVA - a personale specializzato.

Scopo di questo manuale é la trasmissione delle informazioni necessarie all’uso competente e sicuro dei prodotti. Esse sono il frutto di un’elaborazione continua e sistematica di dati e prove tecniche registrate e validate dal Costruttore, in attuazione alle procedure interne di sicurezza e qualità dell'informazione.

I dati di seguito riportati sono destinati - IN VIA ESCLUSIVA - ad un utenza specializzata, in grado di interagire con i prodotti in condizioni di sicurezza per le persone, per la macchina e per l’ambiente, interpretando un’elementare diagnostica dei guasti e delle condizioni di funzionamento anomale e compiendo semplici operazioni di verifica funzionale, nel pieno rispetto delle norme di sicurezza e salute vigenti.

Le informazioni riguardanti installazione, montaggio, smontaggio, manutenzione, aggiustaggio, riparazione ed installazione di eventuali accessori, dispositivi ed attrezzature, sono destinate - e quindi eseguibili - sempre ed in via esclusiva da personale specializzato avvertito ed istruito, o direttamente dall’ASSISTENZA TECNICA AUTORIZZATA, nel pieno rispetto delle raccomandazioni trasmesse dal costruttore e delle norme di sicurezza e salute vigenti.

I dispositivi non possono essere utilizzati all'aperto. Si deve sempre provvedere ad inserire i moduli all'interno di un contenitore a norme di sicurezza che rispetti le vigenti normative. La protezione di questo contenitore non si deve limitare ai soli agenti atmosferici, bensì anche a quelli meccanici, elettrici, magnetici, ecc.

Per un corretto rapporto coi prodotti, é necessario garantire leggibilità e conservazione del manuale, anche per futuri riferimenti. In caso di deterioramento o più semplicemente per ragioni di approfondimento tecnico ed operativo, consultare direttamente l’Assistenza Tecnica autorizzata.

Al fine di non incontrare problemi nell’uso di tali dispositivi, é conveniente che l’utente - PRIMA DI COMINCIARE AD OPERARE - legga con attenzione tutte le informazioni contenute in questo manuale. In una seconda fase, per rintracciare più facilmente le informazioni necessarie, si può fare riferimento all’indice generale e all’indice analitico, posti rispettivamente all’inizio ed alla fine del manuale.

VERSIONE SCHEDA

Il presente manuale è riferito alla scheda **GPC® 11** versione **200702** e successive. La validità delle informazioni riportate è quindi subordinata al numero di versione della scheda in uso e l’utente deve quindi sempre verificare la giusta corrispondenza tra le due indicazioni. Sulla scheda il numero di versione è riportato in più punti sia a livello di serigrafia che di stampato (ad esempio nell'angolo in alto a destra vicino al fusibile F1, sul lato componenti).

INFORMAZIONI GENERALI

La scheda **GPC® 11** è un potente modulo a basso costo per il controllo di sistemi completamente autonomo.
Viene fornito con un contenitore plasrico per barre standard ad Omega del tipo DIN 46277-1 e DIN 46277-3 che permette di installare l'unità di controllo nel quadro elettrico senza bisogno di costose strutture a rack 3HE, altri pannelli, ecc.
La scheda supporta il potente monochip MOTOROLA 68HC11A1 il quale possiede notevoli risorse interne che ne arricchiscono le potenzialità.
Gli applicativi si possono sviluppare e messttere a punto direttamente sulla scheda, poiché è dotata di tutto l'hardware necessario per il primo approccio.
Sono inoltre disponibili diversi strumenti software per semplificarne l'uso; è sufficiente la connessione con una linea seriale di un PC per iniziare a lavorare in un ambiente amichevole ed allo stesso tempo ricco di risorse.
La scheda è altresì provvista di una serie di connettori standard **ABACO®**, grazie ai quali l'interfacciamento col campo diviene estremamente facile attraverso i moduli BLOCK o altro hardware equivalente da terze parti.

- Dimensioni: 1**00x195 mm** per guide standard **DIN 46277-1** e **3**.
- **CPU 68HC11A1** con cristallo da **8 MHz**.
- Doppia circuiteria di **watch dog**.
- Pulsante di **reset**.
- **74K** di memoria totale suddivisa in 4 zoccoli: 32K **EPROM**; 32K **SRAM**, **EEPROM**; 8K SRAM, **tamponata**; 2K SRAM, tamponata e **real time clock**.
- **32 linee TTL di I/O** impostabili a livello di bit e byte e completamente gestibili da software. 16 delle suddette linee sono recuperate dai **port di I/O ports**, tramite il **68HC24**.
- Un **timer counter a 16 bits** con funzioni di cattura e confronto.
- **512** Bytes di **EEPROM** incorporate nel microprocessore.
- Otto linee di **A/D converter** da **8 bits** lines; **12 μs**; range 0÷2.49, 0÷5V o 0÷20 mA.
- 1 linea seriale in **RS 232**, **RS 422**, **RS 485** o **current loop**.
- Baud rate fino a **19200 Baud**.
- Differenti configurazioni di alimentazione: **220 Vac**; AC o DC **bassa tensione**; **+5Vdc 50 mA**.
- Circuiteria di **Power failure**.
- Ampia gamma di pacchetti per lo sviluppo: Monitor, Debugger, Assembler, BASIC interpreter, FORTH, compilatori C come: **HTC 11**, **No ICE 11**, **ICC 11**, **CMX RTX**, **DDS micro C**, **Control PASCAL**, **GET 11**, **BASIC 11**, ecc.

Viene di seguito riportata una descrizione dei blocchi funzionali della scheda, con indicate le operazioni effettuate da ciascuno di essi. Per una più facile individuazione di tali blocchi e per una verifica delle loro connessioni, fare riferimento alla figura 1.

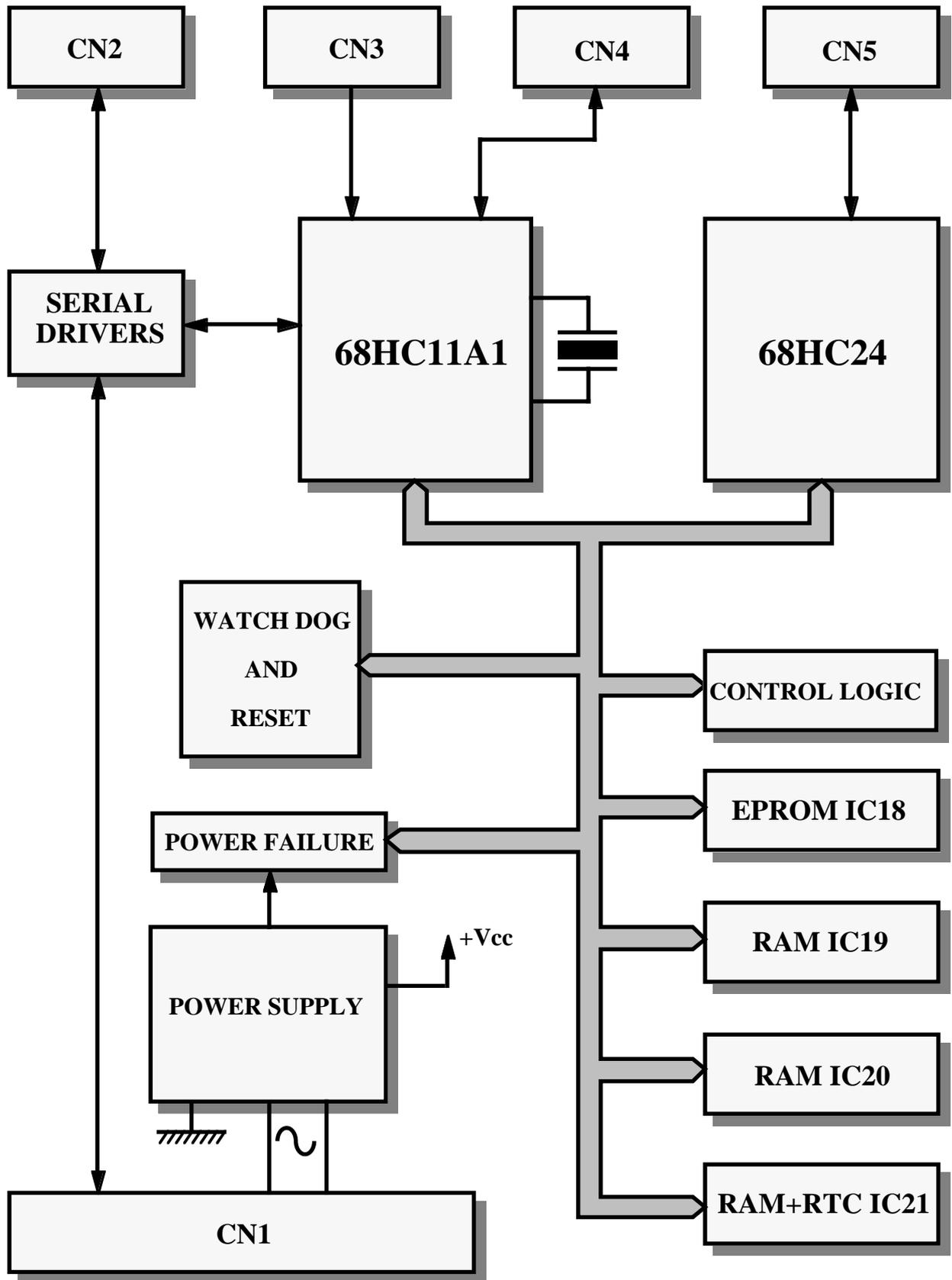



FIGURA 1: SCHEMA A BLOCCHI

COMUNICAZIONE SERIALE

La comunicazione seriale è completamente settabile via software per quanto riguarda sia il protocollo, sia la velocita' di comunicazione, che puo' raggiungere un massimo di 125 KBaud.
La comunicazione con il mondo esterno avviene in full duplex o half duplex, utilizzando uno dei protocolli di comunicazione **RS 232**, **RS 422**, **RS 485** o **current loop**; la scelta del protocollo elettrico viene effettuata configurando alcuni jumpers.

ALIMENTAZIONE

Una delle caratteristiche peculiari della **GPC® 11** é quella di essere provvista di una sezione alimentatrice a bordo scheda. Infatti tramite un'opportuna circuiteria si ottengono le tensioni di alimentazioni necessarie, a partire dalla tensione di rete a 220 Vac.
Tale sezione é stata progettata per ridurre al minimo il consumo complessivo della scheda e di conseguenza non può essere utilizzata per alimentare sistemi esterni con consumi medio elevati. Questa limitazione può essere facilmente superata variando il tipo di sezione alimentatrice, infatti sono disponibili quattro diversi tipi: quella da rete che richiede una tensione di 230 Vac, quella lineare che richiede una tensione 6÷10 Vac (+12 Vdc), quella switching che necessita di una tensione 8÷26 Vac e senza sezione alimentatrice che richiede una tensione di +5 Vdc (per maggiori informazioni vedere apposito paragrafo "TENSIONI DI ALIMENTAZIONE").
La tensione di alimentazione può essere fornita tramite un apposito connettore standarizzato di facile ed immediata installazione e si ricorda che è comunque presente una circuiteria di protezione tramite **TransZorb™** per evitare danni dovuti a tensioni non corrette. Nel caso di sezione alimentatrice da rete sulla **GPC® 11** é inoltre disponibile una efficiente circuiteria di power failure che in corrispondenza della caduta della tensione di rete é in grado di generare, con un sufficiente anticipo, un interrupt per la CPU che quindi può eseguire tutte le operazioni necessarie per l'imminente spegnimento.
Il tipo di alimentazione della scheda non può essere variato dall'utente e deve quindi essere specificato in fase di ordine.

- 1 linea seriale multifunzione (UART);
- 1 linea per I^2C bus (HW I2C);
- Timer di Watch Dog;
- Funzionamento in modalità IDLE o POWER DOWN;

Per maggiori informazioni a riguardo di questo componente si faccia riferimento all'apposita documentazione della casa costruttrice.

CONTATTO DI RESET

Sulla **GPC® 11** è presente un tasto di reset (P1) che ha la funzione di resettare e quindi far ripartire la scheda da una condizione di azzeramento generale. La funzione principale di questo pulsante è quella di uscire da condizioni di loop infinito, soprattutto durante la fase di debug o di garantire uno stato certo di partenza. Per una facile individuazione di tale contatto di reset a bordo scheda, si faccia riferimento alla figura 2.

SEZIONE DI WATCH DOG

La scheda **GPC® 11** é provvista di una circuiteria di watch dog che, se utilizzata, consente di uscire da stati di loop infinito o da condizioni anomale non previste dal programma applicativo. Tale circuiteria comprende una sezione astabile con tempo di intervento fisso di 800 msec., più una seconda sezione interna al microprocessore (COP). Tutta la gestione avviene via software (tramite l'accesso ad un opportuno registro situato nello spazio d'indirizzamento della CPU) e conferisce al sistema basato sulla scheda, una sicurezza estrema. Il tempo d'intervento della circuiteria di watch dog esterna possono essere eventualmente variati su specifica richiesta dell'utente, intervenendo su apposite reti RC; in caso di necessità contattare la **grifo®**.

DISPOSITIVI DI MEMORIA

E' possibile dotare la scheda di un massimo di 74K bytes di memoria variamente suddivisi su 4 zoccoli con pin out standard JEDEC. La scelta della configurazione delle memorie presenti sulla scheda può avvenire in relazione all'applicazione da risolvere e quindi in relazione alle esigenze dell'utente. Da questo punto di vista si ricorda che la scheda viene normalmente fornita con soli 32K RAM di lavoro e che tutte le rimanenti memorie devono essere quindi opportunamente specificate in fase di ordine della scheda (vedi figura 10).
I moduli di memoria installabili sulla **GPC® 11** possono essere anche del tipo tamponato, aggiungendo quindi la possibilità di mantenere i dati anche in assenza di alimentazione, con o senza Real Time Clock; quest'ultimo é in grado di gestire autonomamente l'orario (ore, minuti, secondi) e la data (giorno, mese, anno e giorno della settimana). Questa caratteristica fornisce alla scheda la possibilità di ricordare in ogni condizione, una serie di parametri come ad esempio la configurazione o lo stato del sistema.
Il mappaggio delle risorse di memoria avviene tramite una opportuna circuiteria di bordo, che tramite una serie di comodi jumpers provvede ad allocare i dispositivi all'interno dello spazio diindirizzamento del microprocessore; tale logica di controllo provvede a gestire in modo completamente automatico diversi tipi di mappaggi che si adattano ai diversi pacchetti software disponibili per la **GPC® 11**.

PROCESSORE DI BORDO

La scheda **GPC® 11** é predisposta per accettare il processore MC68HC11A1 prodotto dalla MOTOROLA, il quale ha le seguenti caratteristiche di massima:

- Processore ad 8 bit;
- 256 bytes di RAM interna rilocabile;
- 512 bytes di EEPROM interna rilocabile;
- 64 KBytes di memoria esterna per dati e codice;
- 16 linee di I/O settabili a livello di bit;
- Timer Counter a 16 bit, con funzione di cattura e confronto;
- 20 fonti diverse di interrupt e 2 livelli di priorità;
- 1 linea seriale asincrona (SCI) e 1 linea seriale sincrona (SPI);
- Idle mode o power down mode;
- Circuiteria di watch dog pilotata da software (COP);

Per maggiori informazioni si faccia riferimento all'apposita documentazione dellla casa costruttrice.

DISPOSITIVI DI CLOCK

GPC® 11 dispone di un cristallo da 8 MHz per generare il clock del microprocessore, che divide tale frequenza per ottenere i 2 MHz che usa, quindi tutte le tempistiche si basano su tale frequenza.
Si ricorda che la frequenza del micro influenza indirettamente anche il Baud Rate.

DISPOSITIVI PERIFERICI DI BORDO

La scheda **GPC® 11**, nata per risolvere molteplici problemi di controllo e comando di automatismi, è dotata di alcuni componenti periferici che si occupano dell'interfacciamento con il mondo esterno. In particolare:

- **SCI**: periferica interna alla CPU in grado di gestire una linea per la comunicazione seriale. Il dispositivo può essere utilizzato per la comunicazione con tutti i sistemi provvisti di una linea seriale bufferata in RS 232, RS 422, RS 485 e current loop. Dal punto di vista software è infatti definibile la velocità di comunicazione, la lunghezza della parola, il numero di stop bit, la parità e lo stato dei segnali di handshake hardware. Il tutto avviene tramite una semplice programmazione di registri interni alla CPU, ricordando che il baud rate è in funzione del quarzo che si stà utilizzando.

-**A/D converter**: periferica interna alla CPU in grado di acquisire 8 canali con una risoluzione massima di 8 bits. Dal punto di vista software è possibili definire quali canali attivare, dare lo start o lo stop all' acquisizione ecc. Al fine di semplificare la gestione dello stesso A/D alcuni pacchetti software forniscono delle procedure di utility che gestiscono la sezione in tutte le sue parti. I segnali analogici collegabili sono segnali in tensione variabili nei range 0÷2,490 o 0÷5.00V o in corrente nel range 0÷20 mA. Il valore di fondo scala é relativo a tutti gli ingressi analogici, mentre il tipo di segnale (tensione o corrente) é definibile singolarmente. Entrambe le selezioni devono essere specificate in fase di ordine ed in assenza di indicazioni la scheda viene fornita nella versione standard con ingressi in tensione con fondo scala di 2.490 V.

-**COP**: periferica interna alla CPU che permette il reset della medesima ad intervalli di tempi prefissati se non viene effettuato un retrigger, in pratica è un vero e proprio watchdog. Dal punto di vista software è definibile il tempo di intervento e l'abilitazione.

-**TIMER**: periferica interna alla CPU costituita da un timer counter a 16 bit con potenti funzioni automatiche di comparazione, congelamento e divisione tutte gestite via software grazie alla programmazione degli appositi registri interni.

- **PRU**: periferica basata sul componente MC68HC24 adibita all'I/O parallelo che si preoccupa di ripristinare i port B e C del microprocessore. Di questi il port B rende disponibili 8 linee di output digitale, mentre il port C rende disponibili 8 linee di input/output digitale. Da notare che alcuni segnali del port C sono utilizzati anche come handshake per la comunicazione seriale. Tutte le linee di I/O del PRU sono disponibili sul connettore CN5, mentre la loro gestione é completamente definibile via software. Il chip MC68HC24 viene gestito tramite 7 byte (o registri) situati in altrettante locazioni dedicate al dispositivo e può comunque essere programmato con le modalità dedicate ai corrispondenti port della CPU.

Per ulteriori informazioni a riguardo dei dispositivi periferici descritti, si faccia riferimento alla documentazione tecnica della casa costruttrice.

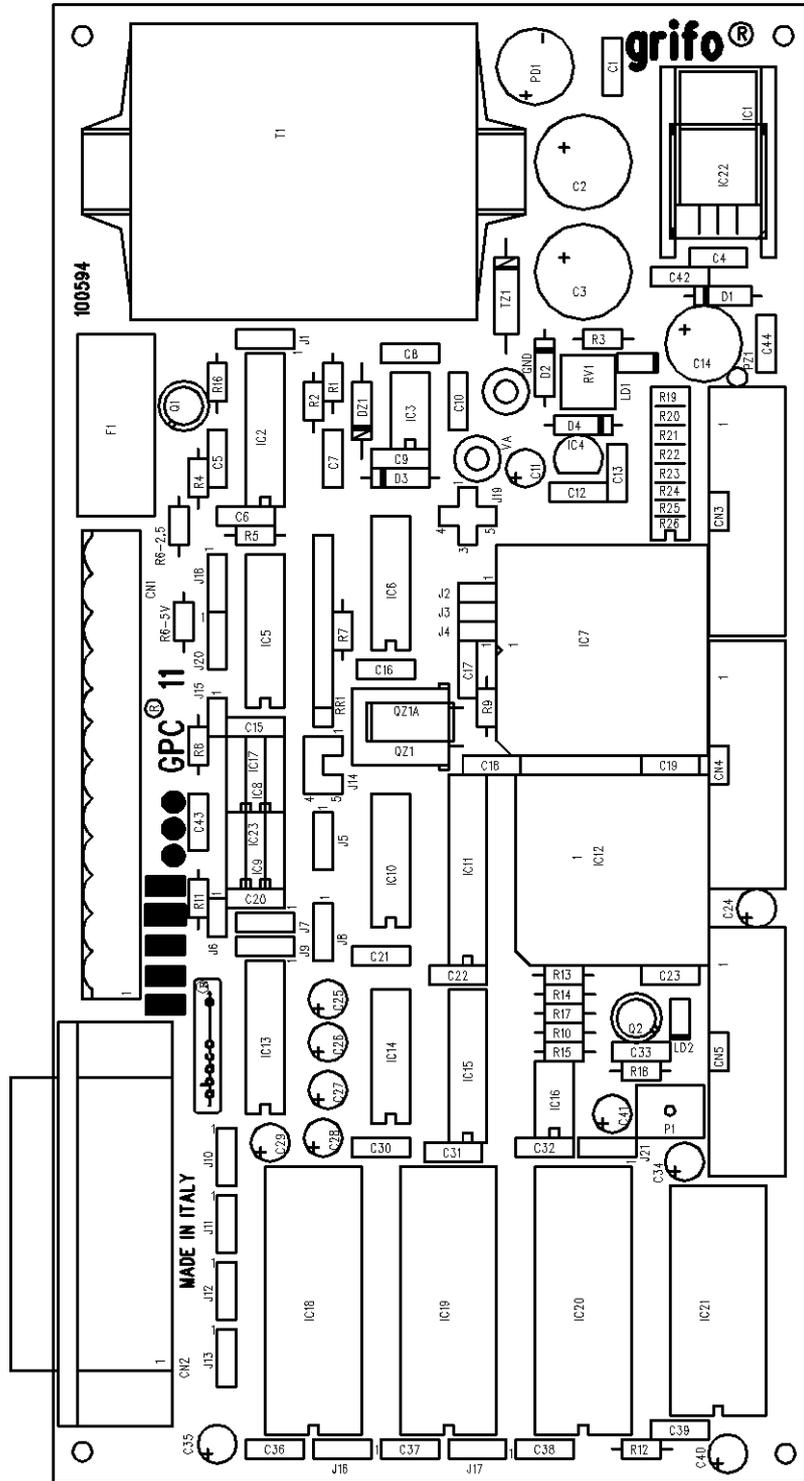



FIGURA 2: PIANTA COMPONENTI

SPECIFICHE TECNICHE

CARATTERISTICHE GENERALI

Risorse di bordo	16 Input/Output digitali TTL (68HC11) 8 Input/Output digitali TTL (68HC24) 8 Output digitali TTL (68HC24) 1 Timer Counter a 16 bit 1 Linea serialeRS 232, RS 422, RS 485 o current loop 2 watch dog 8 Linee di A/D converter 1 Real Time Clock 1 tasto locale di reset 1 circuiteria di power failure
Memoria indirizzabile	IC 18: EPROM da 16K x 8 (27C128) a 32K x 8 (27C256) IC 19: RAM, SRAM tamponata da 8K x 8 a 32K x 8 EEPROM da 32K x 8 IC 20: SRAM,SRAM tamponata da 8K x 8 IC 21: SRAM,SRAM tamponata da 2K x 8 (RTC opzionale)
CPU di bordo	Motorola famiglia M6801 (68HC11A1)
Frequenza di clock	8 MHz
Risoluzione A/D	8 bits
Tempo conversione A/D	12 μs

CARATTERISTICHE FISICHE

Dimensioni	100 x 195 x 25 mm	(senza contenitore)
	110 x 210 x 60 mm	(con contenitore per guide DIN)
Peso	190 g	(senza contenitore,trasformatore)
	565 g	(versione completa)
Connettori	CN1: morsettiera a 12 vie a rapida estrazione	
	CN2: vaschetta D 25 vie femmina 90 gradi	
	CN3: 20 vie scatolino verticale M	
	CN4: 20 vie scatolino verticale M	
	CN5: 20 vie scatolino verticale M	
Range di temperatura	da 0 a 70 gradi Centigradi	
Umidità relativa	20% fino a 90%	(senza condensa)
Tempo intervento watch dog	800 msec	

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Fusibile F1	100 mA; 250 V di tipo rapido	
Tensione di alimentazione	+5 Vdc	(senza sezione alimentatrice)
	230 Vac; 50 Hz	(sezione alimentatrice da rete)
	6÷10 Vac	(sez. alimentatrice a bassa tensione lineare) *
	8÷26 Vac	(sez. alimentatrice a bassa tensione switching)
Corrente assorbita sui 5 Vdc	50 mA	
Corrente fornita sui +5 Vdc per carichi esterni	350 mA	(rete) *
	950 mA	(switching) *
	750 mA	(lineare) *
Ingressi analogici in tensione	0÷2,49 Vcc o 0÷5,00 Vcc	
Ingressi analogici in corrente	0÷20 mA	
Impedenza ingressi analogici	10 KΩ	
Rete terminazione RS 422-485	Resistenza da 120 Ω	

* I dati riportati sono riferiti ad un lavoro a temperatura ambiente di 20 gradi centigradi (per ulteriori informazioni fare riferimento al paragrafo "TENSIONE DI ALIMENTAZIONE").

INSTALLAZIONE

In questo capitolo saranno illustrate tutte le operazioni da effettuare per il corretto utilizzo della scheda. A questo scopo viene riportata l'ubicazione e la funzione degli strip, dei connettori, dei trimmers, dei LED, ecc.

CONNESSIONI

Il modulo **GPC® 11** è provvisto di 5 connettori per tutti i collegamenti con il campo e con le altre schede del sistema da realizzare. Di seguito viene riportato il loro pin out ed il significato dei segnali collegati; per individuare tali connettori, si faccia riferimento alla figura 11, mentre per ulteriori informazioni a riguardo del tipo di connessioni, fare riferimento alle figure successive che illustrano il tipo di collegamento effettuato a bordo scheda.

CN2 - CONNETTORE PER LINEA SERIALE RS 232

CN2 é un connettore femmina, a 90 gradi,, del tipo vaschetta a 25 vie.
Sul connettore sono disponibili i segnali per la comunicazione della linea seriale in RS 232. Può essere configurato sia come DTE che come DCE tramite i jumpers J10÷J13, come descritto nel capitolo "SELEZIONE DELLA COMUNICAZIONE SERIALE". Il pin-out è lo standard DTE.

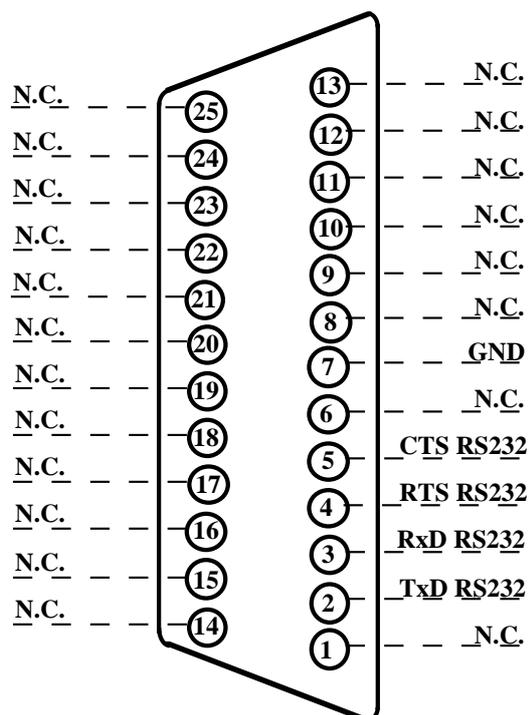



FIGURA 3: CONNETTORE PER LA LINEA SERIALE RS 232

Legenda:

RxD = I - Linea di ricezione seriale in RS 232;
TxD = O - Linea di trasmissione seriale in RS 232;
CTS = I - Clear To Send: linea di abilitazione della trasmissione in RS 232;
RTS = O - Request To Send : linea di richiesta di trasmissione in RS 232
GND = - Linea di massa;

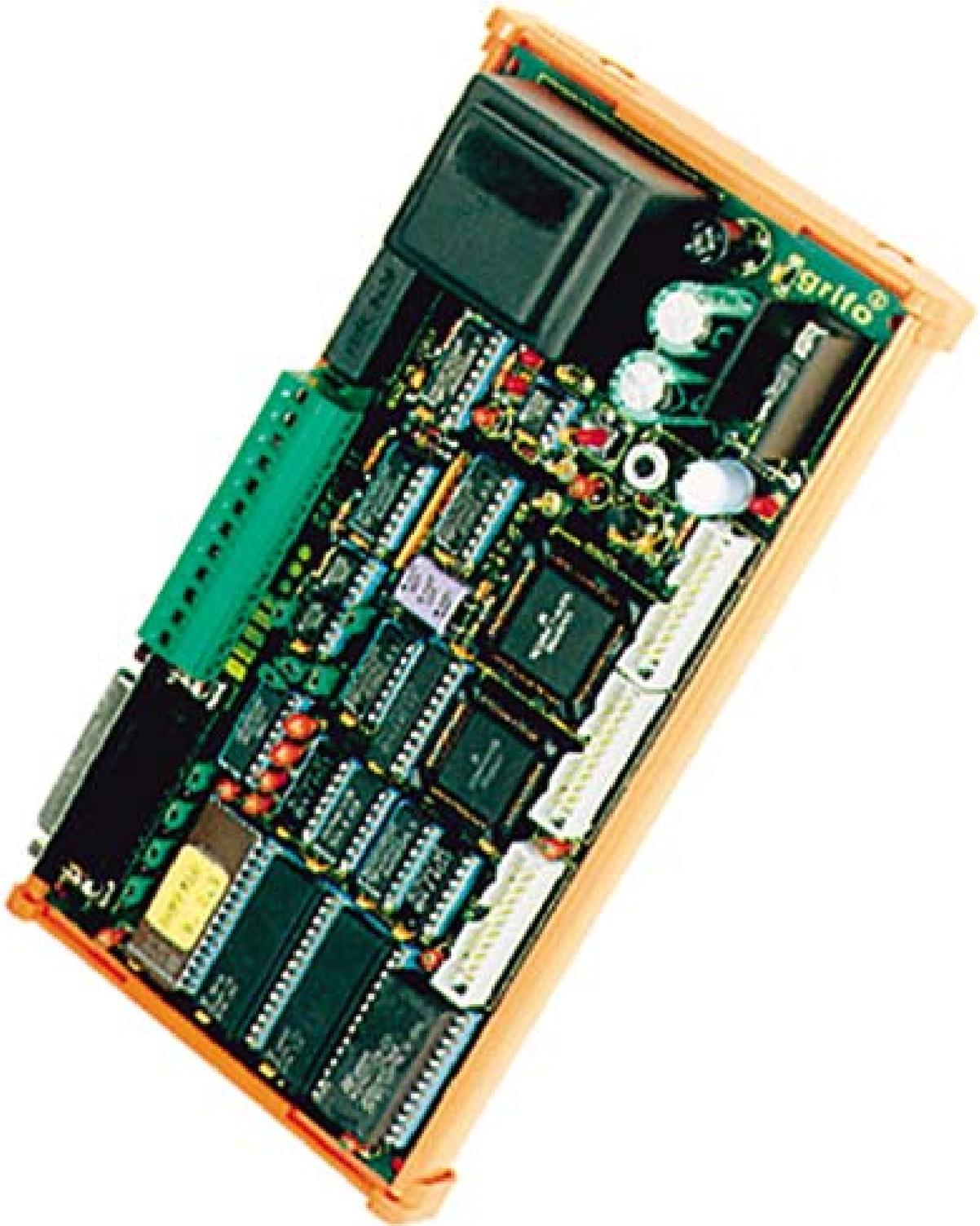



FIGURA 4: FOTO DELLA SCHEDA

CN1 - CONNETTORE PER LINEA SERIALE ED ALIMENTAZIONE

CN1 è un connettore a morsettiera per rapida estrazione, composto da 12 contatti. Tramite CN1 viene fornita la tensione di alimentazione (per tutti i possibili tipi di sezioni alimentatrici) ed usufruire della linea di comunicazione seriale nei vari protocolli elettrici.

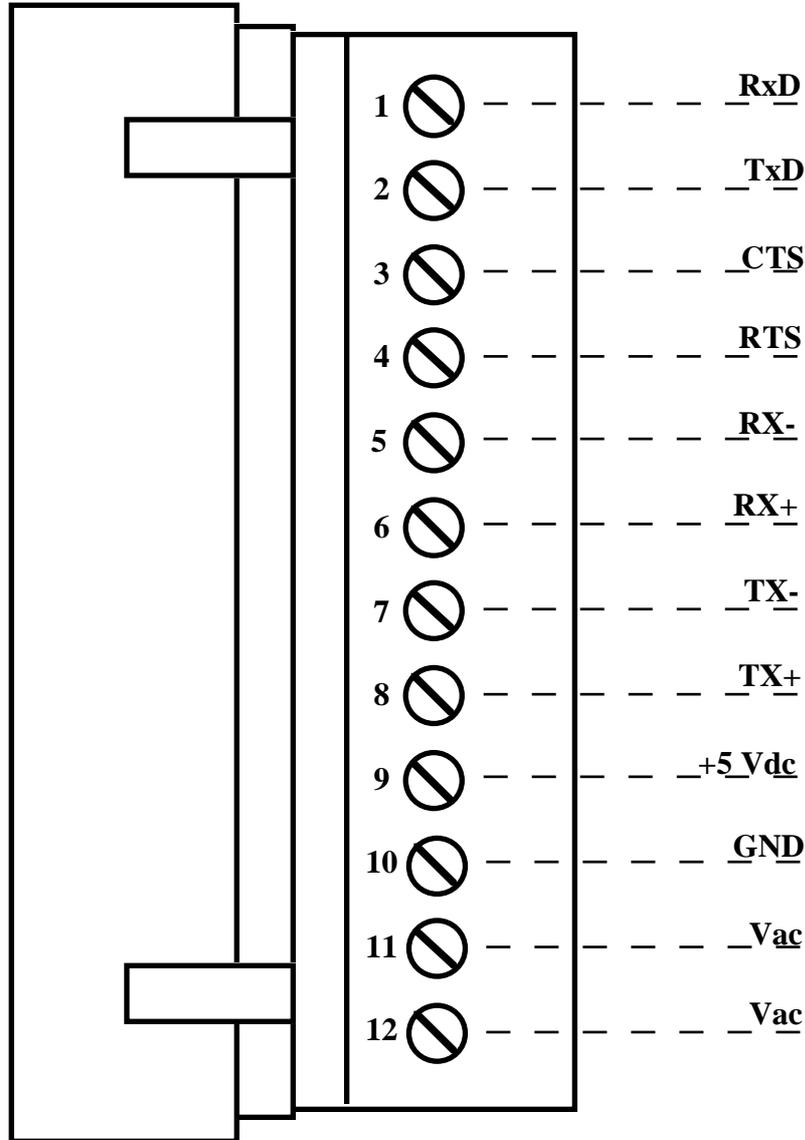



FIGURA 5: CN1 - CONNETTORE PER LINEA SERIALE ED ALIMENTAZIONE

Legenda

RxD	=	I	- Receive Data: linea di ricezione seriale in RS 232;
TxD	=	O	- Transmit Data: linea di trasmissione seriale in RS 232;
CTS	=	I	- Clear To Send: linea di handshake per l'abilitazione della trasmissione in RS 232;
RTS	=	O	- Request To Send: linea di handshake per la richiesta di trasmissione in RS 232;
RX-	=	I	- Receive Data negative: linea bipolare negativa per ricezione seriale differenziale in RS 422, RS 485 oppure negativo per ricezione in current loop;

RX+ = I - Receive Data positive: linea bipolare positiva per ricezione seriale differenziale in RS 422, RS 485 oppure positivo per ricezione in current loop;

TX- = O - Transmit Data negative: linea bipolare negativa per trasmissione seriale differenziale in RS 422, RS 485 oppure negativo per trasmissione in current loop;

TX+ = O - Transmit Data positive: linea bipolare positiva per trasmissione seriale differenziale in RS 422, RS 485 oppure positivo per trasmissione in current loop;

+5 Vdc = I/O - Linea di alimentazione a +5 Vcc.

GND = - Linea di massa

Vac = I - Linee di alimentazione da rete o a bassa tensione.

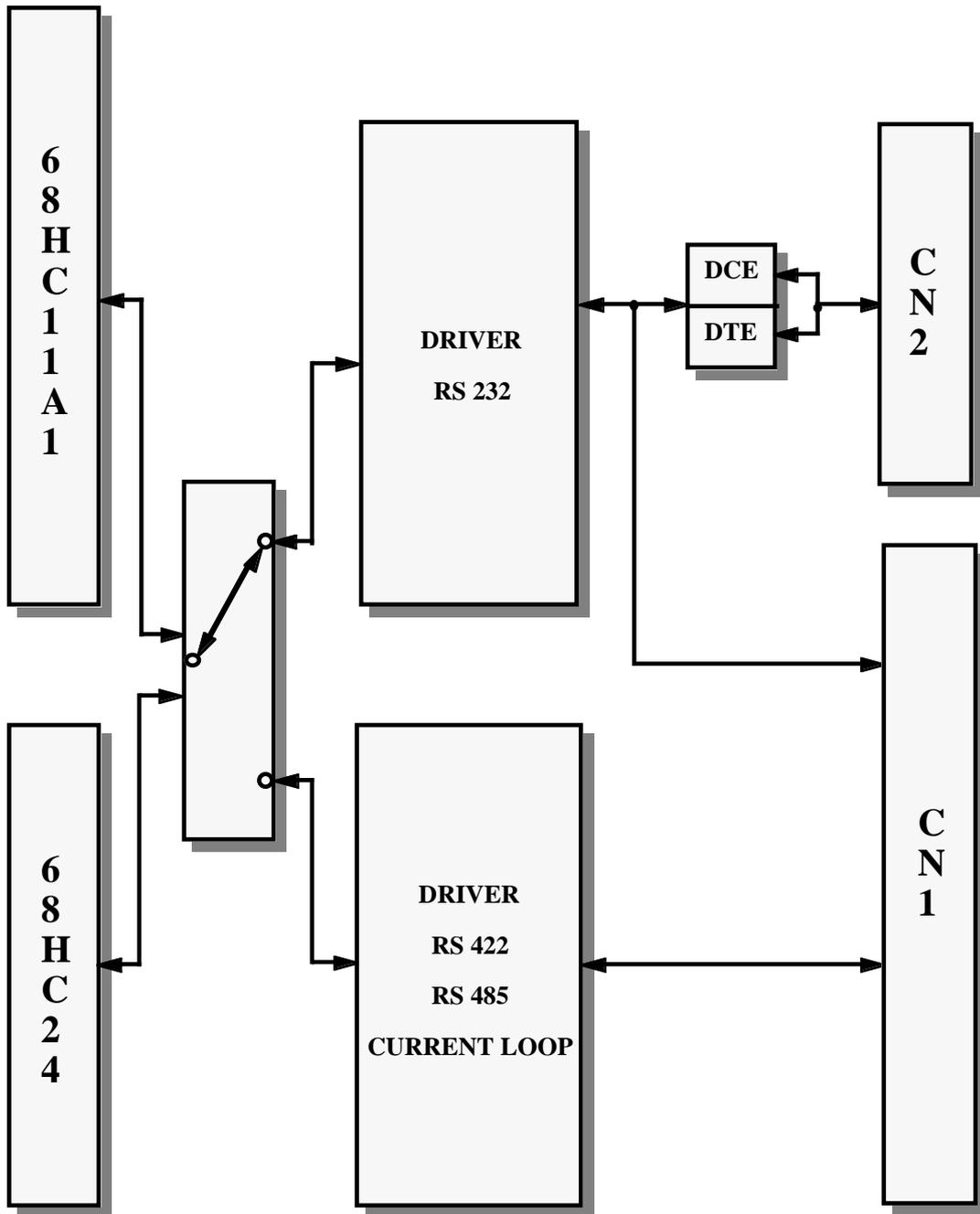



FIGURE 6: SCHEMA A BLOCCHI DELLA SEZIONE SERIALE

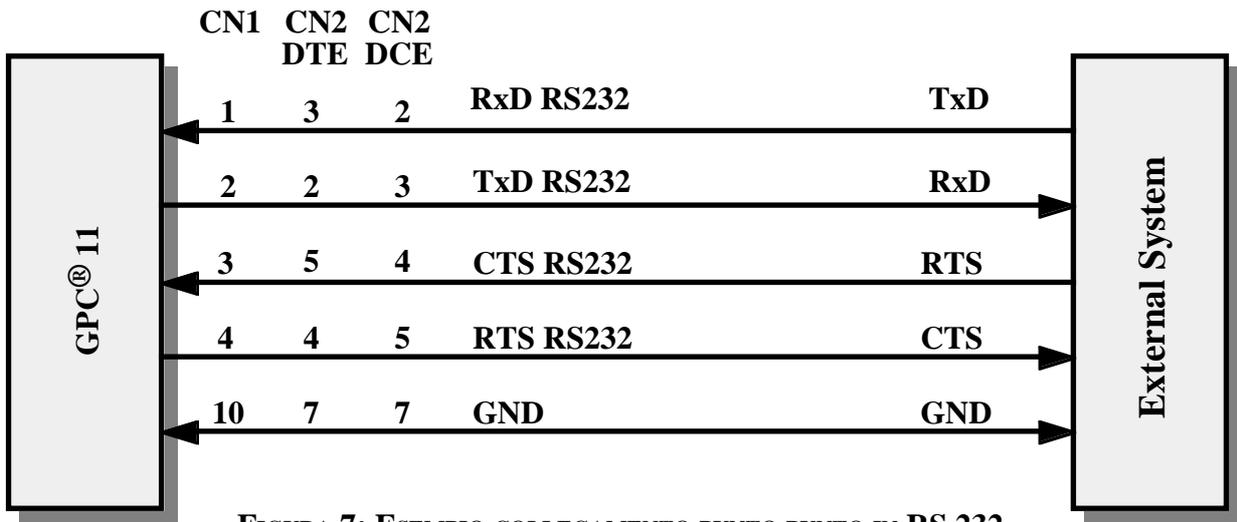



FIGURA 7: ESEMPIO COLLEGAMENTO PUNTO PUNTO IN RS 232

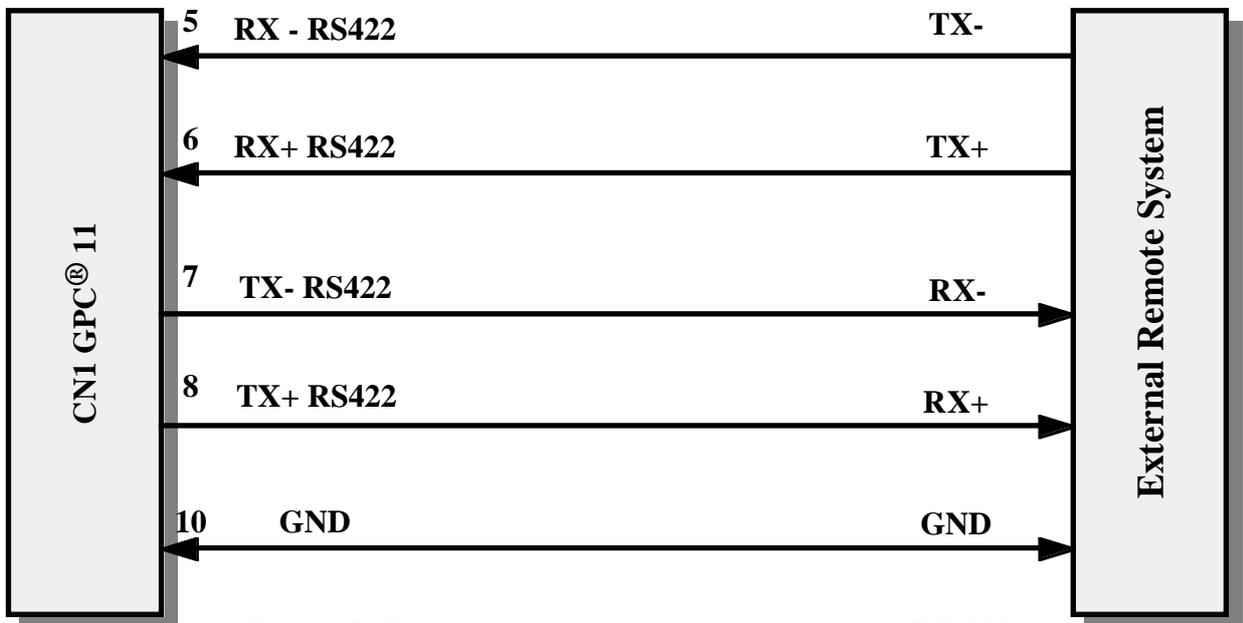



FIGURA 8: ESEMIPO COLLEGAMENTO PUNTO PUNTO IN RS 422

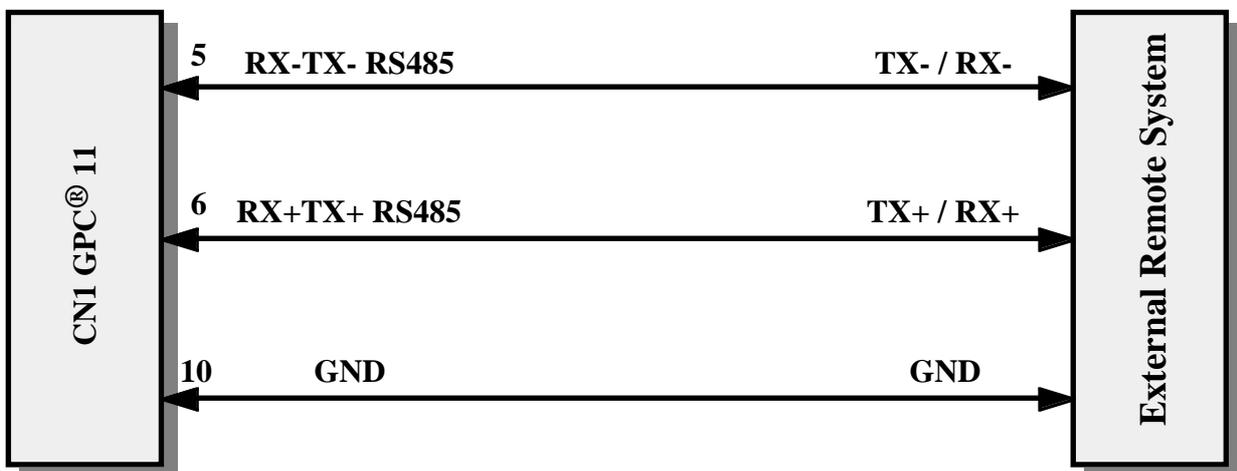



FIGURA 9: ESEMPIO COLLEGAMENTO PUNTO PUNTO IN RS 485

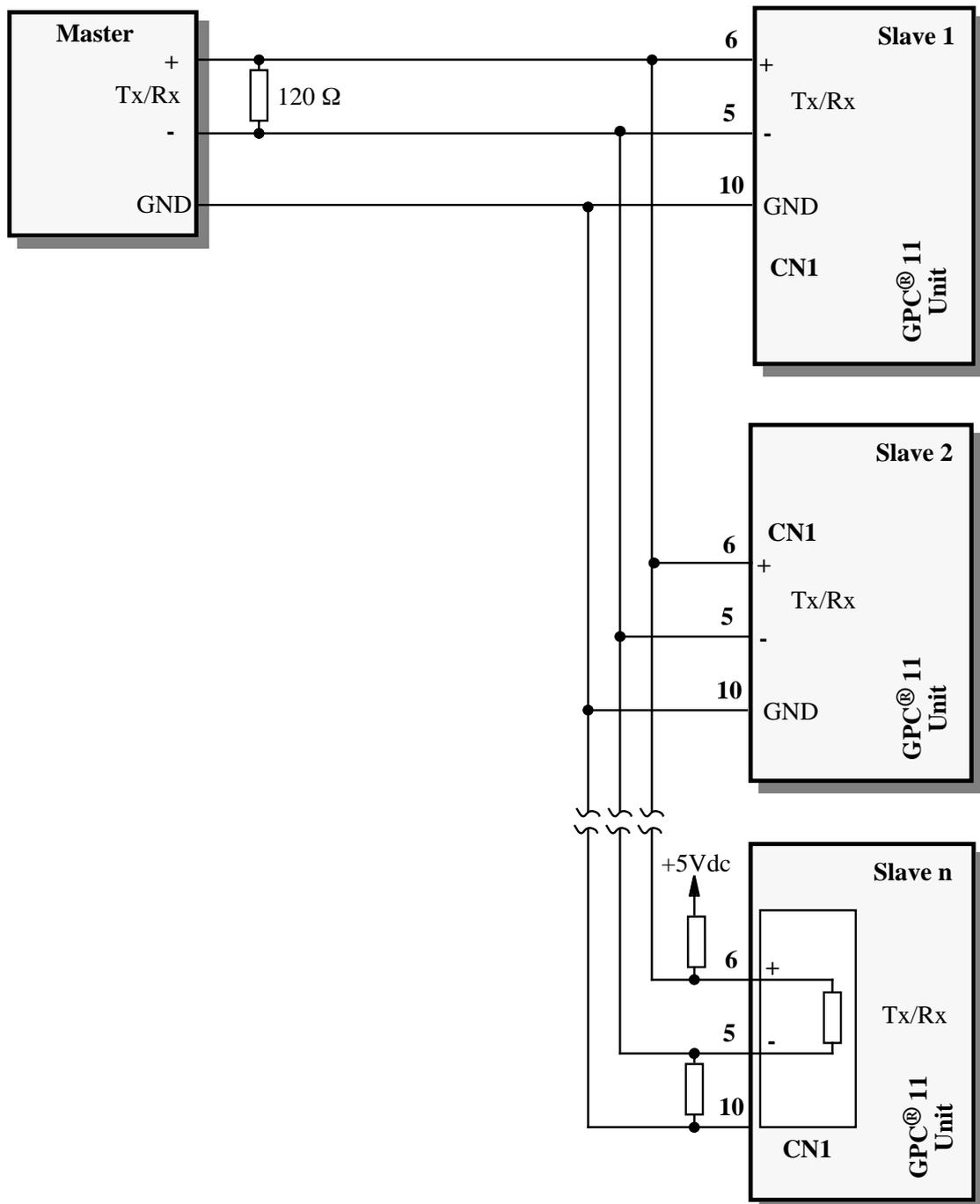



FIGURA 10: ESEMPIO COLLEGAMENTO IN RETE IN RS 485

Da notare che in una rete RS 485, devono essere presenti due resistenze di forzatura lungo la linea e due resitenze di terminazione (120 Ω), alle estremità della stessa, rispettivamente vicino all'unità Master ed all'ultima unità Slave.
A bordo della **GPC® 11** è presente la circuiteria di terminazione e forzatura, che può essere inserita o disinserita, tramite appositi jumpers, come illutrato in seguito.
In merito alla resistenza di terminazione dell'unità Master, provvedere a collegarla solo se questa non é già presente al suo interno (ad esempio molti convertitori RS232-RS485 ne sono già provvisti).
Per maggiori informazioni consultare il Data-Book TEXAS INSTRUMENTS, "*RS 422 and RS 485 Interface Cicuits*", nella parte introduttiva riguardante le reti RS 422-485.

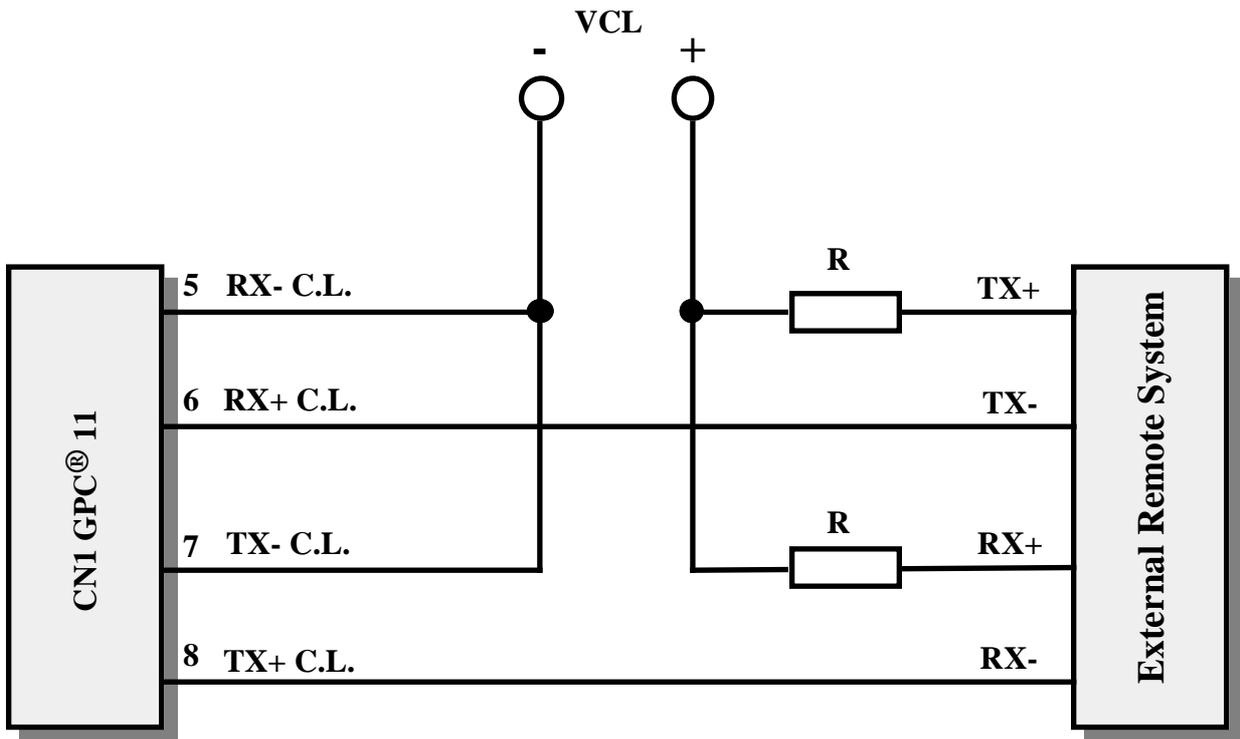



FIGURA 11: ESEMPIO COLLEGAMENTO PUNTO PUNTO IN CURRENT LOOP A 4 FILI

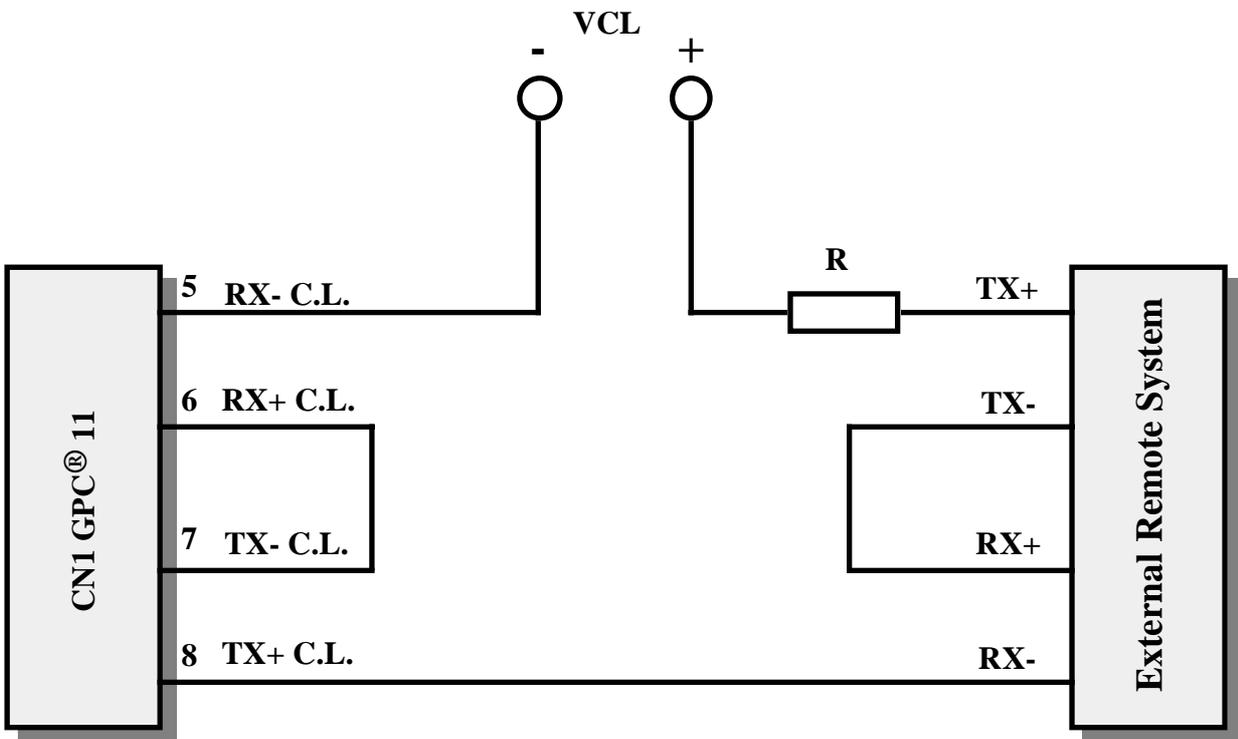



FIGURA 12: ESEMPIO COLLEGAMENTO PUNTO PUNTO IN CURRENT LOOP A 2 FILI

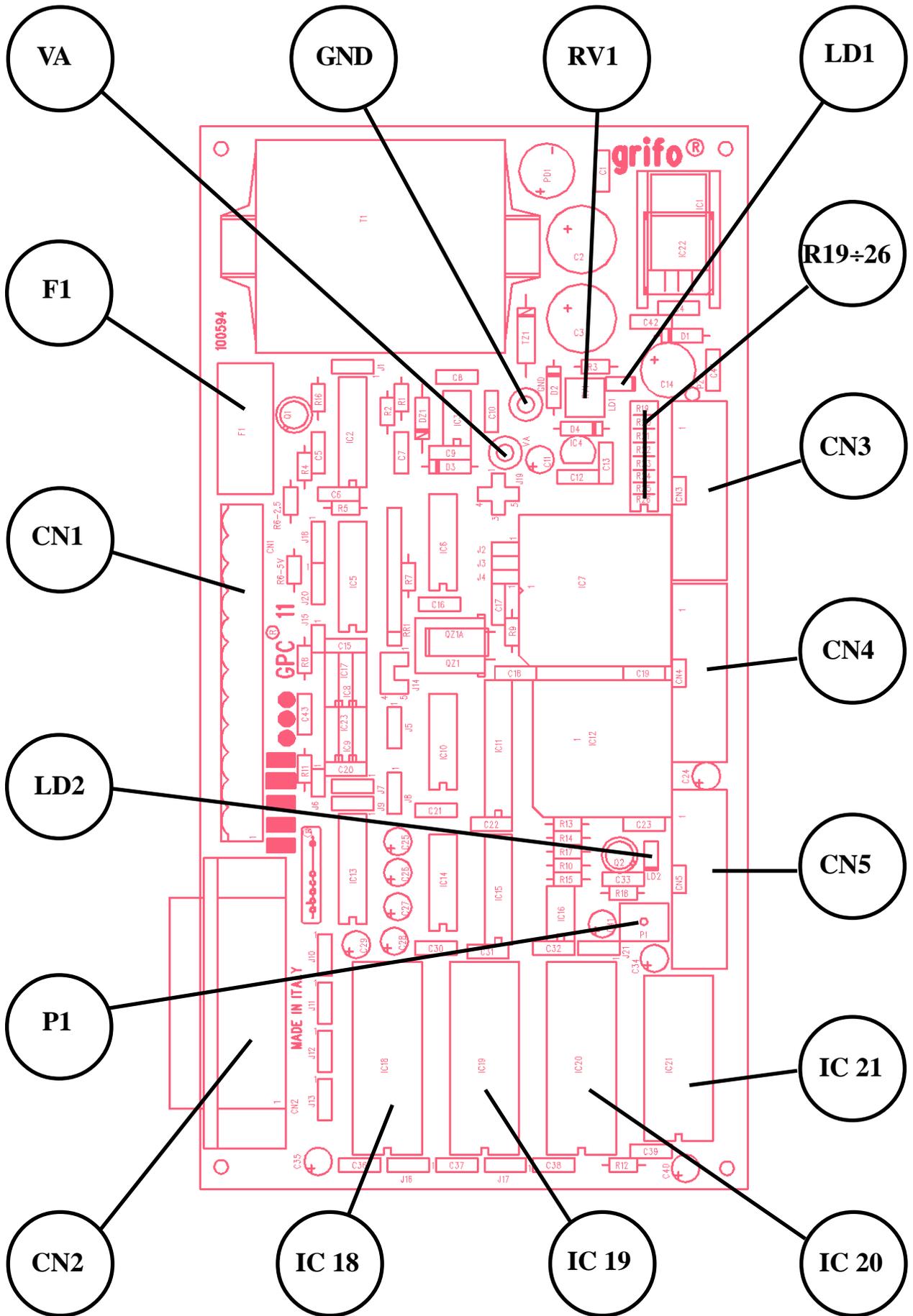



FIGURA 13: DISPOSIZIONE MEMORIE, CONNETTORI, ETC.

CN3 - CONNETTORE PER A/D CONVERTER

CN3 è un connettore maschio, verticale a scatolino con passo 2.54 mm.
Su CN3 è disponibile il port E del microcontrollore, che può funzionare sia come linee TTL sia come ingressi analogici.
Si può inserire un convertitore opzionale tensione corrente: gli ingressi sono in tensione con fondo scala 2.49 V o 5 V o in corrente 0÷20 mA.

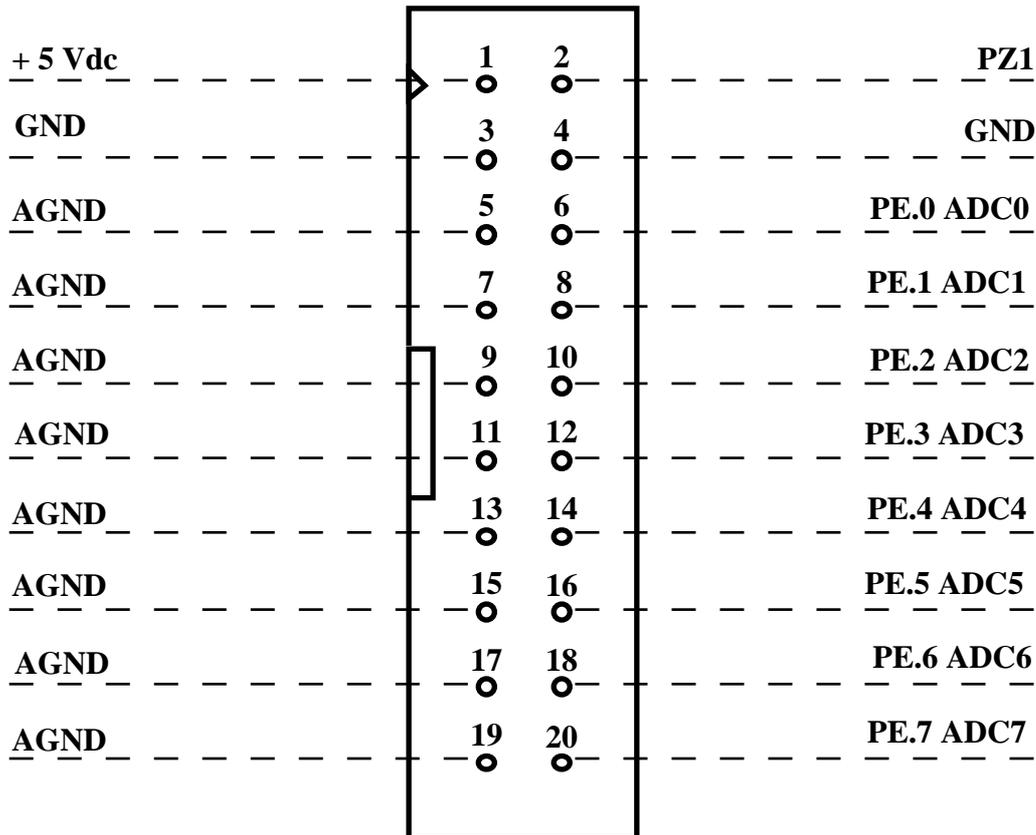



FIGURE 14: CN3 - CONNETTORE A/D CONVERTER

Legenda:

PZ1	=		- Connessione a piazzola PZ1
PE.n	=	I	- n-sima linea digitale TTL del port E
ADCn	=	I	- n-simo ingresso analogico
AGND	=		- Massa analogica
+5 Vdc	=		- Alimentazione +5 Vdc
GND	=		- Massa

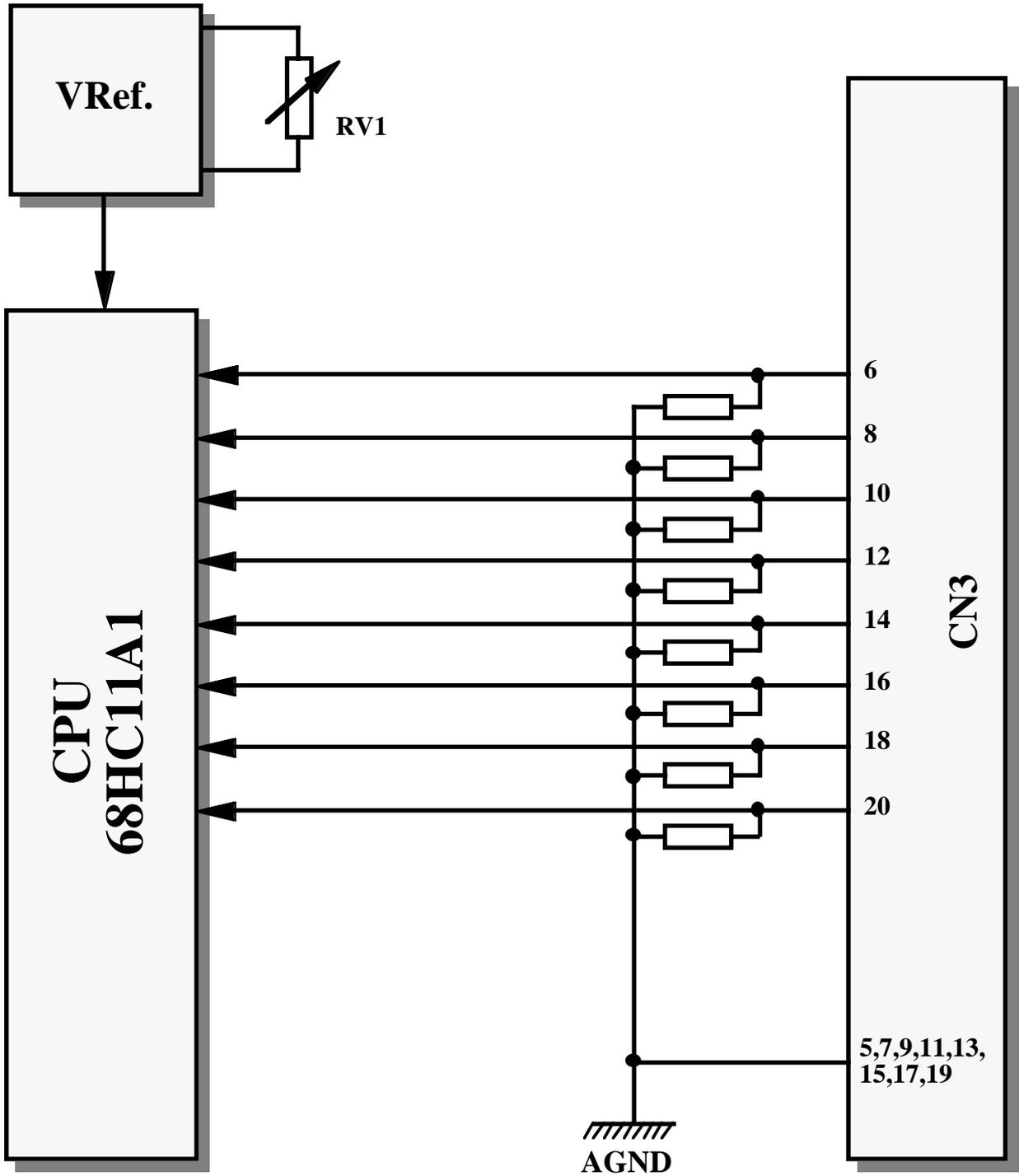



FIGURE 15: SCHEMA A BLOCCHI DELL'A/D CONVERTER

CN4 - CONNETTORE LINEE I/O DEL 68HC11A1

CN4 è un connettore maschio, verticale a scatolino con passo 2.54 mm.
Su CN4 sono disponibili i port A e D del microcontrollore, che sono 16 linee TTL.
Alcuni di questi segnali hanno una doppia funzione e sono indicati con due nomi.

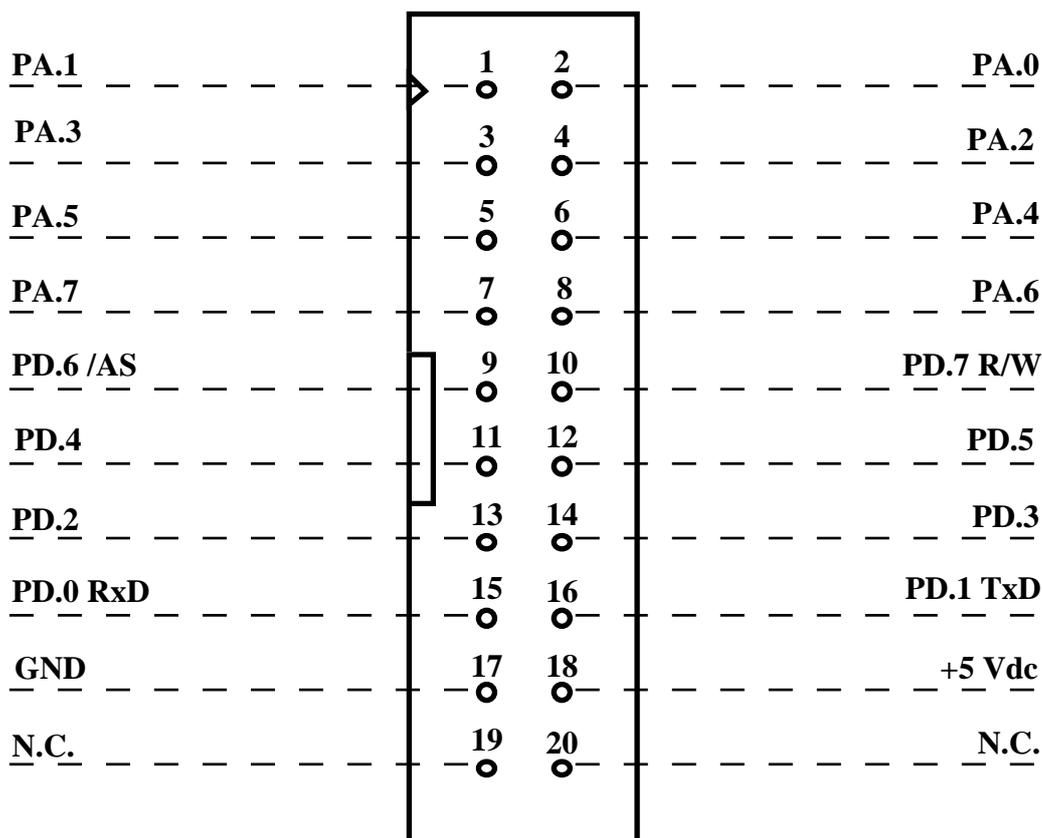



FIGURE 16: CN4 - CONNETTORE LINEE I/O DEL 68HC11A1

Legenda:

PA.n	=	I/O	- n-sima linea digitale TTL del port A
PD.n	=	I/O	- n-sima linea digitale TTL del port D
RxD	=	I	- Receive Data: linea di ricezione seriale in RS 232;
TxD	=	O	- Transmit Data: linea di trasmissione seriale in RS 232;
/AS	=	I	- Strobe indirizzi TTL
R/W	=	I	- Lettura scrittura TTL
+5 Vdc	=		- Alimentazione +5 Vdc
GND	=		- Massa
N.C.	=		- Nessuna connessione

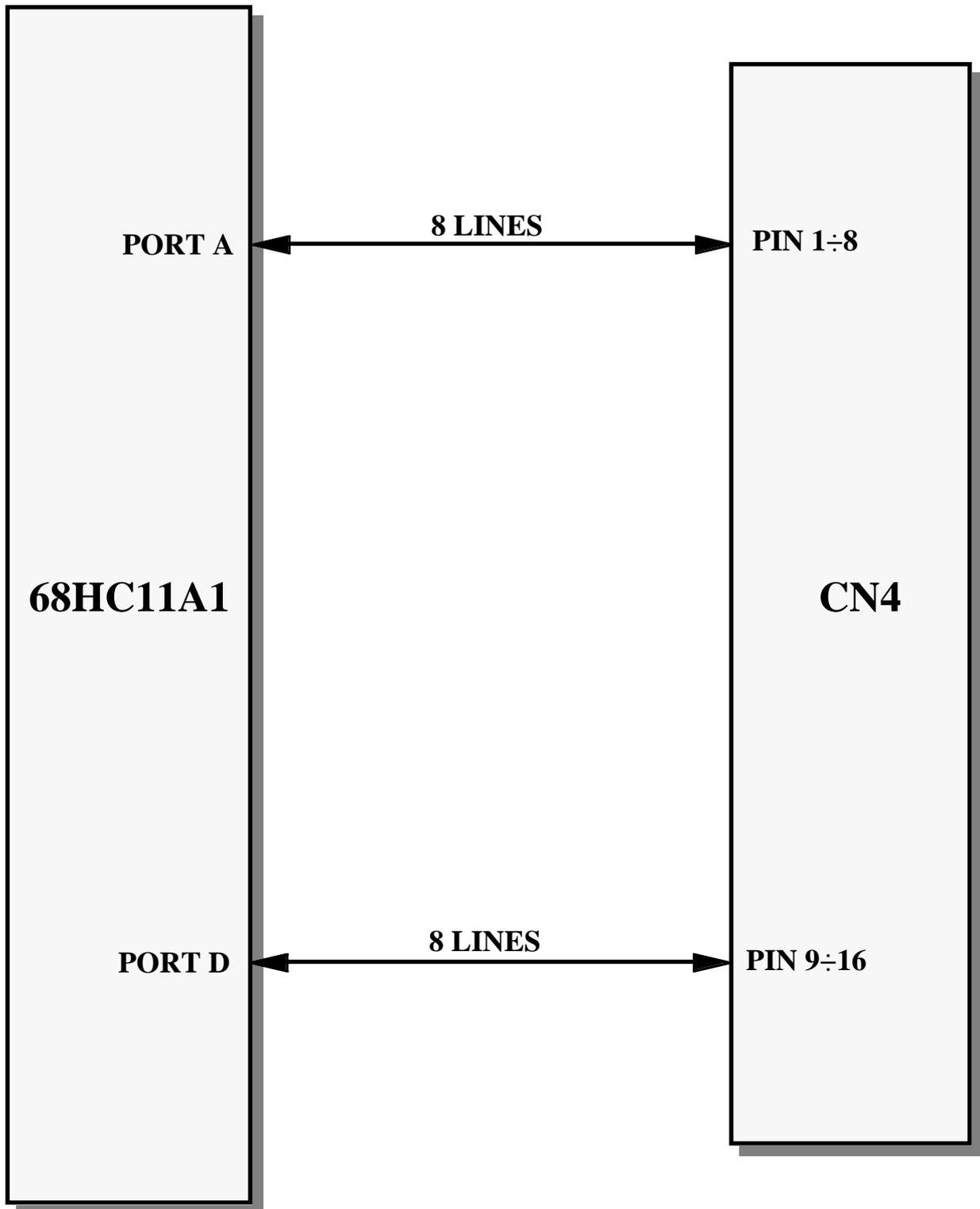



FIGURE 17: SCHEMA A BLOCCHI DEL 68HC11A1

CN5 - CONNETTORE LINEE I/O DEL 68HC24

CN5 è un connettore maschio, verticale a scatolino con passo 2.54 mm.
Su CN5 sono disponibili i port B e C del 68HC24, che sono 16 linee TTL.
Alcuni di questi segnali hanno una doppia funzione e sono indicati con due nomi.

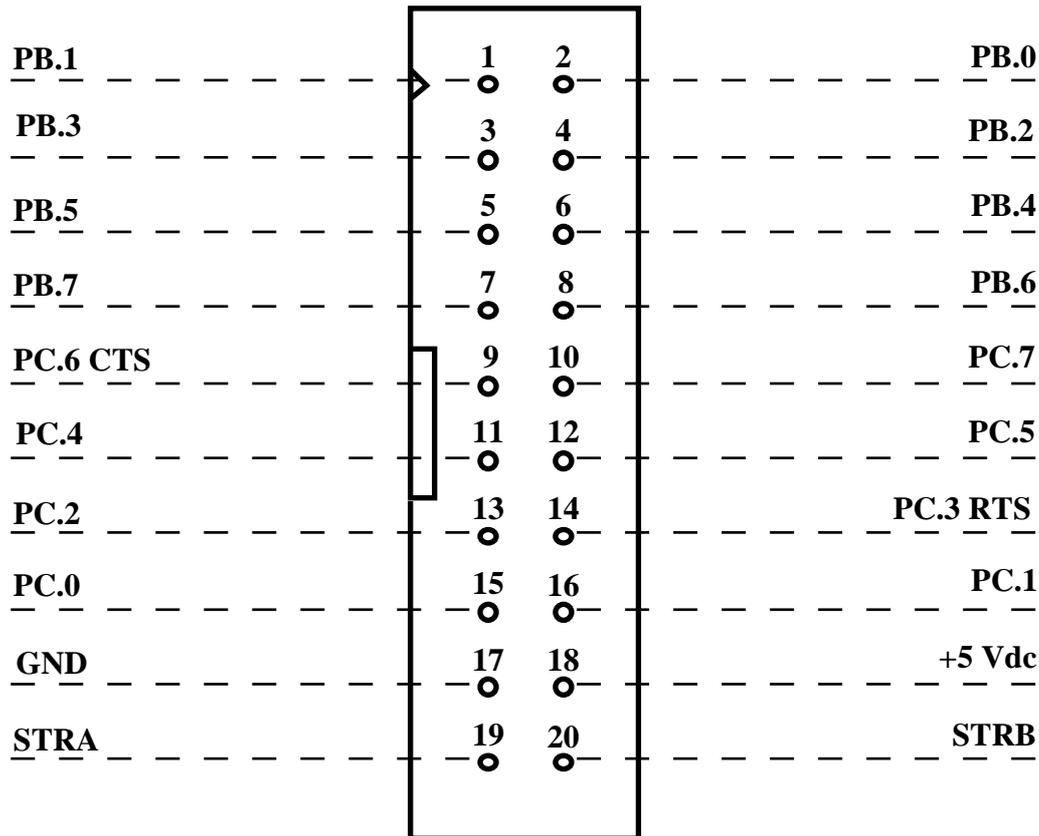



FIGURE 18: CN5 - CONNETTORE LINEE I/O DEL 68HC24

Legenda:

PB.n	=	I/O	- n-sima linea digitale TTL del port B
PC.n	=	I/O	- n-sima linea digitale TTL del port C
CTS	=	I	- CTS della seriale in RS 232;
RTS	=	O	- RTS della seriale in RS 232;
STRA	=	I	- Strobe port C TTL
STRB	=	O	- Strobe port B e C TTL
+5 Vdc	=		- Alimentazione +5 Vdc
GND	=		- Massa

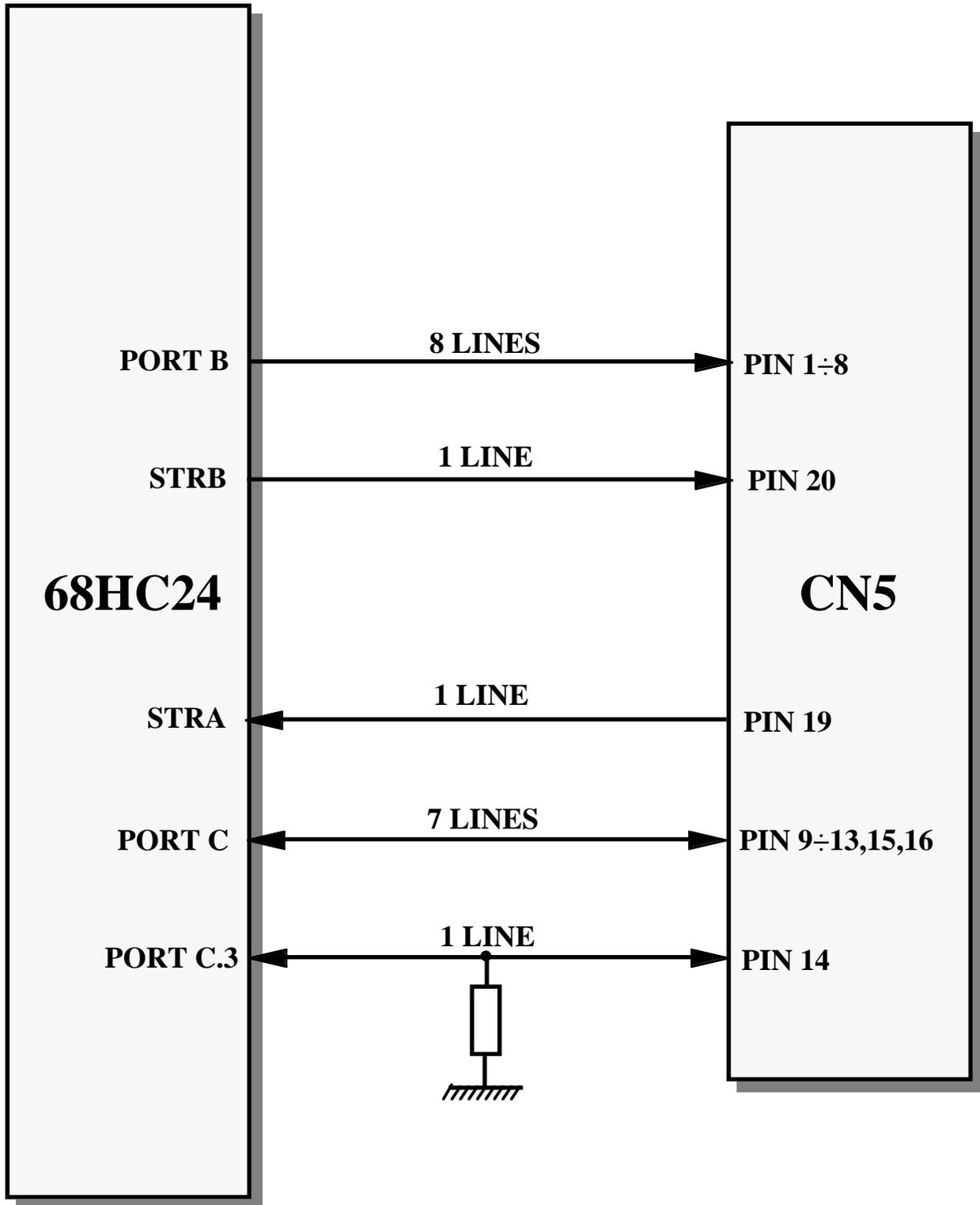



FIGURE 19: SCHEMA A BLOCCHI DELLA CONNESSIONE DEL 68HC24

TRIMMER E TARATURE

Sulla **GPC® 11** é presente un trimmer da utilizzare per la taraura della scheda. In particolare con il trimmer RV1 si può fissare il valore della tensione di riferimento su cui si basa la sezione di A/D converter.
La scheda viene sottoposta ad un accurato test di collaudo che provvede a verificare la funzionalità della stessa ed allo stesso tempo a tararla in tutte le sue parti. La taratura viene effettuata in laboratorio a temperatura costante di +20 gradi centigradi, seguendo la procedura di seguito descritta:

- Si effettua la taratura di precisione della Vref della sezione A/D tramite la regolazione del trimmer RV1, tramite un multimetro galvanicamente isolato a 5 cifre ad un valore di 2,4900 V o 5,0000V.
- Si verifica la corrispondenza tra segnale analogico fornito in ingresso e combinazione letta dalla sezione A/D converter. La verifica viene effettuata fornendo un segnale di verifica con un calibratore campione e controllando che la differenza tra la combinazione determinata dalla scheda e quella determinata in modo teorico, non superi la somma degli errori della sezione A/D.
- Si blocca il trimmer della scheda, opportunamente tarato, tramite vernice.

La scheda é provvista di due comodi test point a torretta, con cui può essere facilmente misurata la tensione di riferimento. In particolare:

GND	->	Test point collegato a VRL
VA	->	Test point collegato a VRH

Le sezioni d'interfaccia analogica utilizzano componenti di alta precisione che vengono addirittura scelti in fase di montaggio, proprio per evitare lunghe e complicate procedure di taratura. Per questo una volta completato il test di collaudo e quindi la taratura, il trimmer RV1 viene bloccato, in modo da garantire una immunità della taratura anche ad eventuali sollecitazioni meccaniche (vibrazioni, spostamenti, ecc.).
La circuiteria di generazione della tensione di riferimento definisce anche il fondo scala per tutti gli 8 canali di ingresso analogico, tra i due possibili range: 0÷2,49 V o 0÷5,00 V. La scelta di questo valore di fondo scala deve essere specificata in fase d'ordine della scheda, infatti implica il montaggio di diversi componenti ed una diversa procedura di taratura. In assenza di indicazioni, la scheda viene fornita nella versione standard con fondo scala a 2,49 V.
L'utente di norma non deve intervenire sulla taratura della scheda, ma se lo dovesse fare (a causa di derive termiche, derive del tempo, ecc.) deve rigorosamente seguire la procedura sopra illustrata.
Per una facile individuazione del trimmer e dei test point a bordo scheda, si faccia riferimento alla figura 2.

SELEZIONE TIPO INGRESSI ANALOGICI

La scheda **GPC® 11**, può avere ingressi analogici in tensione e/o corrente, come descritto nei precedenti paragrafi e capitoli. La selezione del tipo d'ingresso dei canali analogici é effettuata in fase di ordine della scheda. Per quanto riguarda il fondo scala degli ingressi analogici è possibile selezionare una tensione di +2,490 V o di +5,00 V. La selezione tra corrente-tensione é effettuata montando un apposito modulo di conversione basato su semplici resistenze di caduta. In particolare vale la corrispondenza:

R26	->	canale 0
R25	->	canale 1
R24	->	canale 2
R23	->	canale 3
R22	->	canale 4
R21	->	canale 5
R20	->	canale 6
R19	->	canale 7

Nel caso il modulo corrente-tensione non sia montato (default) il corrispondente canale accetta un ingresso in tensione nei range 0÷2,49 V (default) o 0÷5 V (da specificare in fase di ordine); viceversa un ingresso in corrente. Il valore della resistenza, su cui si basa il convertitore corrente-tensione, si ottiene dalla seguente formula:

R = +2,49 V / Imax o ***R = +5 V / Imax***

Normalmente i moduti di conversione tensione-corrente, si basano su resistenze di precisione da **124Ω** o **248Ω**, relative ad ingressi 0÷20 mA. Anche i segnali in corrente 4÷20 mA possono essere acquisiti con il modulo corrente-tensione descritto ma in questo caso la precisione sarà inferiore agli 8 bit, in quanto non tutti i 256 punti dell'A/D converter saranno disponibili per il range utilizzato. In compenso con questa tecnica sarà facilmente riconoscibile un eventuale scollegamento di un segnale del campo od una rottura del sensore che genera questo segnale.
Per una facile individuazione del modulo descritto e delle relative resistenze componenti, fare riferimento alle figura 2.

INTERFACCIAMENTO DEGLI I/O CON IL CAMPO

Al fine di evitare eventuali problemi di collegamento della scheda con tutta l'elettronica del campo a cui la **GPC® 11** si deve interfacciare, si devono seguire le informazioni riportate nei precedenti paragrafi e nelle relative figure che illustrano le modalità interne di connessione.

- Per tutti i segnali che riguardano la comunicazione seriale con il protocollo RS 232, RS 422, RS 485 o current loop, fare riferimento alle specifiche standard di questo protocollo.
- Per tutti i segnali a livello TTL possono essere collegati a linee dello stesso tipo riferite alla massa digitale della scheda. Il livello 0V corrisponde allo stato logico 0, mentre il livello 5V corrisponde allo stato logico 1.
- I segnali d'ingresso alla sezione A/D devono essere collegati a segnali analogici a bassa impedenza che rispettino il range di variazione ammesso che può essere di 2,49 V o 5,00V o 0÷20 mA, a seconda della configurazione.

SELEZIONE TENSIONI DI ALIMENTAZIONE

La scheda **GPC® 11** dispone di una efficiente circuiteria di alimentazione che si presta a risolvere in modo comodo ed efficace il problema dell'alimentazione della scheda in qualsiasi condizione di utilizzo. Di seguito vengono riportate le possibili configurazioni della sezione alimentatrice:

- Alimentazione da rete standard ⚠ = versione base : in questa configurazione la scheda deve essere alimentata dalla tensione di rete a 230 Vac che viene fornita sui pins 11 e 12 di CN1.
- Alimentazione senza sezione alimentatrice = opzione **.5V** : in questa configurazione la scheda deve essere alimentata con +5 Vdc che viene fornita sui pins 9 e 10 di CN1.
- Alimentazione a bassa tensione lineare = opzione **.12V** : in questa configurazione la scheda deve essere alimentata da una tensione di 6÷10 Vac o corrispondente tensione continua (es. 12 Vdc), che deve essere fornita sui pins 11 e 12 di CN1.
- Alimentazione a bassa tensione switching = opzione **.SW** : in questa configurazione la scheda deve essere alimentata da una tensione di 8÷26 Vac o corrispondente tensione continua, che deve essere fornita sui pins 11 e 12 di CN1.

Indipendentemente dalla sezione alimentatrice scelta la **GPC® 11** é sempre dotata di un'efficace circuiteria di protezione che si preoccupa di proteggere la scheda da sovratensioni o dal rumore del campo. Si ricorda che la selezione del tipo di sezione alimentatrice della scheda, deve avvenire in fase di ordine della stessa; infatti questa scelta implica una diversa configurazione hardware, che deve essere effettuata dal personale addetto.

SEGNALAZIONI VISIVE

La scheda **GPC® 11** é dotata di 2 LEDs con cui segnala alcune condizioni di stato, come descritto nelle seguenti tabelle:

LEDs	COLORE	FUNZIONE
LD1	Rosso	Segnala, quando attivo, la presenza della tensione di alimentazione a +5 Vcc.
LD2	Rosso	LED di segnalazione intervento della circuiteria di watch dog esterna.

FIGURA 20: TABELLA DELLE SEGNALAZIONI VISIVE

La funzione principale di questi LEDs é quella di fornire un'indicazione visiva dello stato della scheda, facilitando quindi le operazioni di debug e di verifica di funzionamento di tutto il sistema. Per una più facile individuazione di tali segnalazioni visive, si faccia riferimento alla figura 2.

INTERFACCE PER I/O DIGITALI

Tramite CN4 e CN5 (connettori compatibili con standard di I/O **ABACO®**) si può collegare la **GPC® 11** ai numerosi moduli del carteggio **grifo®** che riportano lo stesso pin out. Dal punto di vista dell'installazione, queste interfaccie richiedono solo un flat cable da 20 vie intestato con due connettori da 20 vie (FLT.20+20) con cui é possibile portare anche le alimentazioni, mentre dal punto di vista software la gestione é altrettanto semplice ed immediata, infatti i pacchetti software disponibili per la **GPC® 11** sono provvisti di tutte le procedure necessarie. Quest'ultime per la maggioranza dei pacchetti software disponibili, coincidono con dei "driver software" o delle librerie aggiunti al linguaggio di programmazione, che consentono di utilizzare direttamente le istruzioni ad alto livello dello stesso linguaggio di programmazione e quindi tutta la loro potenza.
Di particolare interesse é la possibilità di collegare direttamente una serie di moduli come:

- **QTP 16P**, **QTP 24P**, **KDx x24**, **DEB 01**, ecc. con cui risolvere tutti i problemi di interfacciamento operatore locale. Questi moduli sono già dotati delle risorse necessarie per gestire un buon livello di colloquio uomo-macchina (includono infatti display alfanumerici, tastiera a matrice e LEDs di visualizzazione) ad una breve distanza dalla **GPC® 550**. Dal punto di vista software i driver disponibili rendono utilizzabili le risorse dell'interfaccia operatore direttamente con le istruzioni ad alto livello per la gestione della console.

- **MCI 64** con cui risolvere tutti i problemi di salvataggio di grosse quantità di dati. Questo modulo é dotato di un connettore per memory card PCMCIA su cui possono essere inserite vari tipi di memory card (RAM, FLASH, ROM, ecc) nei vari size disponibili. Dal punto di vista software i driver disponibili coincidono con delle procedure che consentono di leggere e scrivere dati per ogni locazione della memory card.

- **IAC 01**, **DEB 01** con cui gestire una stampante con interfaccia parallela CENTRONICS. Quest'ultima può essere collegata direttamente all'interfaccia, con un cavo standard, e quindi gestita con le istruzioni relative alla stampante del linguaggio di programmazione utilizzato.

- **RBO xx**, **TBO xx**, **XBI xx**, **OBI xx** con cui bufferare i segnali di I/O TTL nei confronti del campo. Con questi moduli i segnali di input vengono convertiti in ingressi optoisolati di tipo NPN o PNP, mentre i segnali di output vengono convertiti in uscite galvanicamente isolate a transistor o relé.

Per maggiori informazioni relative alle interfaccie per I/O digitali si veda il capitolo "SCHEDE ESTERNE" e la documentazione del software utilizzato.

JUMPERS

Esistono a bordo della **GPC® 11** 21 jumpers, con cui è possibile effettuare alcune selezioni che riguardano il modo di funzionamento della stessa. Di seguito ne è riportato l'elenco, l'ubicazione e la loro funzione nelle varie modalità di connessione.

NOME	N. VIE	UTILIZZO
J1	3	Seleziona collegamento della circuiteria dio power failure.
J2	2	Seleziona modalità operativa del PRU (MC68HC24).
J3,J4	2	Seleziona modalità operativa della CPU (MC68HC11A1).
J5	3	Seleziona driver di ricezione seriale in RS 422, RS 485.
J6	2	Collega rete di terminazione per RS 422, RS 485.
J7	3	Seleziona collegamento dell'handshake RTS in RS 232.
J8	3	Seleziona collegamento dell'handshake CTS in RS 232.
J9	3	Seleziona protocollo elettrico della comunicazione seriale.
J10	3	Seleziona interfaccia DTE/DCE per il pin 5 di CN2.
J11	3	Seleziona interfaccia DTE/DCE per il pin 4 di CN2.
J12	3	Seleziona interfaccia DTE/DCE per il pin 3 di CN2.
J13	3	Seleziona interfaccia DTE/DCE per il pin 2 di CN2.
J14	5	Seleziona comunicazione seriale in RS 422 o RS 485.
J15	2	Collega rete di terminazione per RS 422.
J16	3	Seleziona dimensioni del dispositivo di memoria di IC 19.
J17	3	Seleziona dimensioni del dispositivo di memoria di IC 18.
J18	3	Definisce indirizzamento del dispositivo di memoria di IC 18.
J19	5	Definisce indirizzamento del dispositivo di memoria di IC 19.
J20	3	Definisce indirizzamento del dispositivo di memoria di IC 20.
J21	3	Seleziona sorgente di reset.

FIGURA 21: TABELLA RIASSUNTIVA JUMPERS

Di seguito è riportata una descrizione tabellare delle possibili connessioni dei 21 jumpers con la loro relativa funzione. Per riconoscere tali connessioni sulla scheda si faccia riferimento alla serigrafia della stessa o alla figura 11 di questo manuale, dove viene riportata la numerazione dei pins dei jumpers, che coincide con quella utilizzata nella seguente descrizione. Per l'individuazione dei jumpers a bordo della scheda, si utilizzi invece la figura 7.
In tutte le seguenti tabelle l' ***** indica la connessione di default, ovvero la connessione impostata in fase di collaudo, con cui la scheda viene fornita.Jumpers a 2 vie

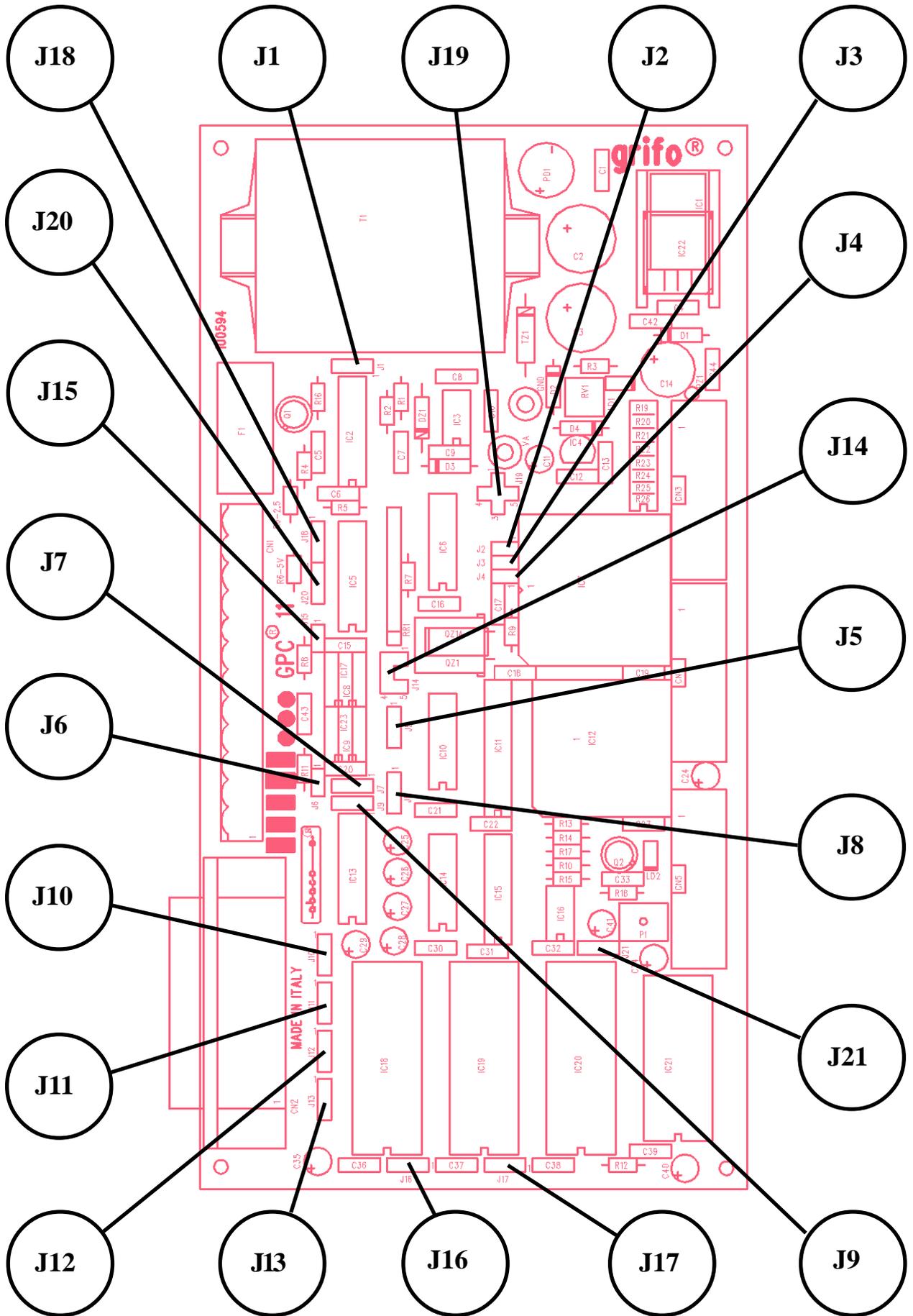



FIGURA 22: DISPOSIZIONE JUMPERS

JUMPERS A 2 VIE

JUMPER	CONNESSIONE	UTILIZZO	DEF.
J2	non connesso	Pone a +Vcc il pin 43 dell'MC68HC24, selezionando il "normal mode".	*
	connesso	Pone a GND il pin 43 dell'MC68HC24, selezionando il "special test mode".	
J3	non connesso	Pone a +Vcc il pin 2 (MODB) della CPU, definendone la modalità operativa.	*
	connesso	Pone a GND il pin 2 (MODB) della CPU, definendone la modalità operativa.	
J4	non connesso	Pone a +Vcc il pin 3 (MODA) della CPU, definendone la modalità operativa.	*
	connesso	Pone a GND il pin 2 (MODA) della CPU, definendone la modalità operativa.	
J6	non connesso	Non collega rete di terminazione alla linea di ricezione RS 422 o di ricetrasmissione RS 485.	*
	connesso	Collega rete di terminazione alla linea di ricezione RS 422 o di ricetrasmissione RS 485.	
J15	non connesso	Non collega rete di terminazione alla linea di trasmissione RS 422.	*
	connesso	Collega rete di terminazione alla linea di trasmissione RS 422.	

FIGURA 23: TABELLA JUMPERS A 2 VIE

JUMPERS A 3 VIE

JUMPER	CONNESSIONE	UTILIZZO	DEF.
J1	1-2	Collega segnale di power failure al segnale d'interrupt /XIRQ della CPU.	
	2-3	Segnale di power failure non collegato.	*
J5	1-2	Seleziona driver di IC 8 per la ricezione in RS 422, RS 485 (per uso interno, non usare).	
	2-3	Seleziona driver di IC 9 per la ricezione in RS 422, RS 485.	*
J7	1-2	Mantiene attivo il segnale di handshake RTS in RS 232, non collegandolo al segnale PC3.	*
	2-3	Collega segnale PC3 al driver RS 232 relativo al segnale di handshake RTS.	

FIGURA 24: TABELLA JUMPERS A 3 VIE (1^A PARTE)

JUMPER	CONNESSIONE	UTILIZZO	DEF.
J8	non connesso	Non collega segnale di handshake CTS.	*
	1-2	Collega a GND il segnale PC6, simulando l'attivazione del segnale di handshake CTS.	
	2-3	Collega segnale PC6 al driver RS 232 relativo al segnale di handshake CTS.	
J9	1-2	Seleziona comunicazione seriale in RS 422, RS 485, current loop.	
	2-3	Seleziona comunicazione seriale in RS 232.	*
J10	1-2	Collega pin 5 di CN2 al segnale RTS in RS 232.	
	2-3	Collega pin 5 di CN2 al segnale CTS in RS 232.	*
J11	1-2	Collega pin 4 di CN2 al segnale CTS in RS 232.	
	2-3	Collega pin 4 di CN2 al segnale RTS in RS 232.	*
J12	1-2	Collega pin 3 di CN2 al segnale TxD in RS 232.	
	2-3	Collega pin 3 di CN2 al segnale RxD in RS 232.	*
J13	1-2	Collega pin 2 di CN2 al segnale RxD in RS 232.	
	2-3	Collega pin 2 di CN2 al segnale TxD in RS 232.	*
J16	1-2	Seleziona una dimensione di 8K su IC 19.	
	2-3	Seleziona una dimensione di 32K su IC 19.	*
J17	1-2	Seleziona una dimensione di 16K su IC 18.	
	2-3	Seleziona una dimensione di 32K su IC 18.	*
J18	1-2	Memoria montata su IC 18 indirizzata da C000H a FFFFH.	*
	2-3	Memoria montata su IC 18 indirizzata da 8000H a FFFFH.	
J20	1-2	Memoria montata su IC 20 indirizzata da 2000H a 3FFFH.	*
	2-3	Memoria montata su IC 20 indirizzata da 0000H a 1FFFH.	
J21	1-2	Sorgente di reset da tasto P1 e circuiteria di watch dog.	
	2-3	Sorgente di reset da tasto P1.	*

FIGURA 25: TABELLA JUMPERS A 3 VIE (2^A PARTE)

JUMPER A 5 VIE

JUMPER	CONNESSIONE	UTILIZZO	DEF.
J14	1-2 e 3-4	Seleziona comunicazione seriale in RS 422 (full duplex o half duplex) a 4 fili.	*
	2-3 e 4-5	Seleziona comunicazione seriale in RS 485 (half duplex) a 2 fili.	
J19	1-2	Memoria montata su IC 19 indirizzata da 4000H a 5FFFH.	
	3-2	Memoria montata su IC 19 indirizzata da 0000H a 7FFFH.	
	4-2	Memoria montata su IC 19 indirizzata da 4000H a BFFFH.	*
	5-2	Memoria montata su IC 19 indirizzata da 4000H a 7FFFH.	

FIGURA 26: TABELLA JUMPER A 5 VIE

NOTE

Vengono di seguito riportate una serie di indicazioni con cui descrivere in modo più dettagliato quali sono le operazioni da eseguire per configurare correttamente la scheda.

GESTIONE INTERRUPTS

La scheda prevede una sola sorgente d'interrupt esterna che come descritto nelle figure precedenti é quella della circuiteria di power failure che tramite il jumper J1 può essere collegata all'interrupt non mascherabile della CPU (/XIRQ). La circuiteria di power failure si attiva in corrispondenza della mancanza di alimentazione sulla sezione alimentatrice da rete ed in particolare in corrispondenza della mancanza del primo semiperiodo della tensione alternata d'ingresso. Temporalmente l'interrupt si attiverà quindi al massimo dopo 40 msec dalla mancanza di alimentazione rimanendo sempre attivo. Visto che la sezione alimentatrice della scheda riesce a garantire una alimentazione valida per un tempo superiore ai 40 msec la CPU ha tutto il tempo per rispondere all'interrupt effettuando tutte le operazioni necessarie.
Alle sorgent d'interrupt sopra descritte vanno naturalmente aggiunte tutte le sezioni interne al microprocessore, che possono a loro volta generare interrupts in varie modalità; per quanto riguarda la gestione di tutti gli interrupts si faccia riferimento ai dati tecnici del microprocessore.

INPUT DI BORDO

Il jumper J6 può essere acquisito dal software poiché è connesso alla linea PC.è.
La linea risulta bassa se il jumper è in 1-2, alta in tutti gli altri casi.

SELEZIONE MEMORIE

La **GPC® 11** può montare fino ad un massimo di 74K bytes di memoria variamente suddivisa. In particolare valgono le informazioni riportate nella seguente tabella:

IC	DISPOSITIVO	DIMENSIONE	STRIPPAGGIO
18	EPROM	16K Bytes	J17 in 1-2
	EPROM	32K Bytes	J17 in 2-3
19	RAM, RAM tamponata	8K Bytes	J16 in 1-2
	RAM, RAM tamponata, EEPROM	32K Bytes	J16 in 2-3
20	RAM, RAM tamponata	8K Bytes	-
21	RAM, RAM tamponata	2K Bytes	-

FIGURA 27: TABELLA DI SELEZIONE MEMORIE

Per quanto riguarda le sigle dei vari dispositivi che possono essere montati, fare riferimento alla documentazione della casa costruttrice. I moduli di SRAM tamponata da 2 ed 8 KBytes possono, su richiesta, essere del tipo con Real Time Clock.
Da ricordare che gli strippaggi sopra descritti si limitano a descrivere la configurazione dello zoccolo in modo da poter ospitare il relativo componente di memoria e non tengono quindi conto dello spazio d'indirizzamento degli stessi dispositivi. Le informazioni relative a questi indirizzamenti sono riportate nei capitoli sucessivi.
Normalmente la **GPC® 11** é fornita nella sua configurazione base con 32K RAM su IC 19; ogni altra configurazione diversa o aggiuntiva deve essere specificata in fase di ordine della scheda od effettuata autonomamente quando necessario. Di seguito sono riportate le sigle delle possibili opzioni di memoria:

.2KMOD -> Opzione RAM tamponata da 2K x 8
.8KMOD -> Opzione RAM tamponata da 8K x 8
.2KRTC -> Opzione RAM tamponata da 2K x 8 con Real Time Clock
.8KRTC -> Opzione RAM tamponata da 8K x 8 con Real Time Clock
.32KE -> Opzione EEPROM da 32K x 8

Per ulteriori informazioni contattare direttamente la **grifo®**.

SELEZIONE DEL TIPO DI COMUNICAZIONE SERIALE

La linea di comunicazione seriale della scheda **GPC® 11** può essere bufferata in RS 232, RS 422, RS 485 e current loop. La selezione del tipo d'interfacciamento avviene via hardware e viene effettuata tramite un opportuno strippaggio dei jumpers di bordo, come può essere desunto dalla lettura delle precedenti tabelle. Dal punto di vista software sono invece definibili tutti i parametri del protocollo fisico di comunicazione tramite la programmazione dei registri interni della CPU. Vengono di seguito riportate le possibili configurazioni che possono essere effettuate; da notare che i jumpers non menzionati nella sucessiva descrizione, non hanno alcuna influenza ai fini della comunicazione, qualunque posizione essi occupino.

- *LINEA SERIALE IN RS 232 CON HANDSHAKE:*
  su IC 13 deve essere montato il driver MAX 232;
  J7 collegato in posizione 2-3;
  J8 collegato in posizione 2-3;
  J9 collegato in posizione 2-3;
  Gli handshake CTS ed RTS sono gestiti direttamente tramite rispettivamente le linee PC6 e PC3 dell'MC68HC24. Quindi in questa modalità gli stessi segnali presenti sul connettore CN5 dovranno essere non collegati.

- *LINEA SERIALE IN RS 232 SENZA HANDSHAKE:*
  su IC 13 deve essere montato il driver MAX 232;
  J7 collegato in posizione 1-2;
  J8 non collegato;
  J9 collegato in posizione 2-3;
  In questa condizione i segnali PC3 e PC6 sul connettore CN5 potranno essere utilizzate come normali linee di Input Output digitale.

- *LINEA SERIALE IN RS 485:*
  su IC 9 deve essere montato il driver SN75176;
  J5 collegato in posizione 2-3;
  J9 collegato in posizione 1-2;
  J14 collegato in posizione 2-3 e 4-5;
  In questa modalità le linee da utilizzare sono i pin 5 e 6 di CN1, che quindi diventano le linee di trasmissione o ricezione a seconda dello stato del segnale PC3 gestito via software tramite l'MC68HC24. Questa comunicazione la si utilizza per comunicazioni su sistemi multipunto, infatti il driver su IC 9 può essere settato in ricezione o in trasmissione, tramite la gestione del segnale PC3 (0=basso= ricezione, 1=alto=trasmissione). Sempre in questa modalità è possibile ricevere quanto trasmesso, in modo da fornire al sistema la possibilità di verificare autonomamente la riuscita della trasmissione, infatti in caso di conflitti sulla linea, quanto trasmesso non viene ricevuto correttamente e viceversa.
  In questa modalità il segnale PC3 presente sul connettore CN5 dovrà essere non collegato.

- *LINEA SERIALE A SETTATA IN RS 422:*
  su IC 8 ed IC 9 devono essere montati i driver SN75176;
  J5 collegato in posizione 2-3;
  J9 collegato in posizione 1-2;
  J14 collegato in posizione 1-2 e 3-4;
  In questa modalità le linee da utilizzare sono i pin 5, 6, 7 e 8 di CN1. Per sistemi punto punto, la linea PC3 può essere mantenuta sempre alta (trasmettitore sempre attivo), mentre per sistemi multipunto si deve attivare il trasmettitore solo in corrispondenza della trasmissione sempre tramite la linea PC3 (1=alto=trasmettitore attivo e viceversa) gestita via software tramite l'MC68HC24.
  In questa modalità il segnale PC3 presente sul connettore CN5 dovrà essere non collegato.

- *LINEA SERIALE IN CURRENT LOOP:*
  sui driver IC 17 ed IC 23 devono essere montati rispettivamente i driver HCPL4100 ed HCPL 4200;
  J9 collegato in posizione 1-2;
  In questa modalità le linee da utilizzare sono i pin 5, 6, 7 e 8 di CN1ed i segnali PC3 e PC6 sul connettore CN5 potranno essere utilizzate come normali linee di Input Output digitale.

Nel caso si utilizzi la linea seriale in RS 422 o RS 485, con i jumpers J6 e J15 è possibile connettere la circuiteria di terminazione sulla linea . Tale circuiteria deve essere sempre presente nel caso di sistemi punto punto, mentre nel caso di sistemi multipunto, deve essere collegata solo sulle schede che risultano essere alla maggior distanza, ovvero ai capi della linea di comunicazione.

SELEZIONE MODO OPERATIVO

Tre jumpers definiscono il funzionamento particolare di alcuni componenti:

DISPOSITIVO	MODO	J2	J3	J4
68HC11A1	Special bootstrap	-	Connesso	Connesso
	Special test	-	Connesso	Non Connesso
	Single chip	-	Non Connesso	Connesso
	Expanded multiplexed	-	Non Connesso	Non Connesso
68HC24	Special test	Connesso	-	-
	Normal	Non Connesso	-	-

FIGURA 28: TABELLA MODI OPERATIVI

In modalità Single chip, viene eseguito il monitor/debugger BUFFALO dopo un reset o un power on.

DESCRIZIONE SOFTWARE

Questa scheda ha la possibilita' di usufruire di una ricca serie di strutture software che consentono di utilizzarne al meglio le caratteristiche. In generale la scheda puo' sfruttare tutte le risorse software disponibili per il processore montato, ovvero i numerosi pacchetti ideatiper il 68HC11. Tra questi ricordiamo:

KERNEL: Sistema con cui sviluppare procedure di controllo in real time e sistemi di acquisizione dati. Il pacchetto risiede in EPROM, mentre l'applicativo realizzato puo' risiedere sia in RAM (fase di debug), che in EPROM (fase definitiva). Opera in congiunzione con un programma di interfaccia utente che opera su un Personal Computer esterno, collegato in RS 232. Il pacchetto è dotato di funzioni di libreria di normale utilizzo.

BUFFALO: Monitor Debugger in grado di lavorare in tutti i modi operativi del 68HC11 e di debuggare qualsiasi programma sviluppato per questo microprocessore. In congiunzione con un normale P. C. si ha a disposizione lo stato completo della scheda, analogamente a quanto disponibile con un emulatore. Il pacchetto software dispone dei comandi generici di esame e modifica della memoria, programmazione e lettura dell'EEPROM, caricamento ed esecuzione codice, ecc.
(**Mappaggio modo 3**)

ROM BUFFALO: Ha le stesse caratteristiche del Buffalo é disponibile nel processore 68HC11A1, infatti si trova nella ROM interna del microcontrollore e si attiva modificando il il modo operativo agendo sui jumper J3 e J4.

CONTROL PASCAL: Sistema di programmazione che utilizza un sottoinsieme delle istruzioni PASCAL, in grado di generare un codice direttamente eseguibile sulla **GPC® 11**. Il pacchetto è composto da una serie di programmi eseguibili su un P.C. con cui è possibile editare, tradurre e compilare l'applicativo realizzato. Quindi il codice ottenuto può essere eseguito direttamente sulla scheda la quale è in esecuzione di un programma interattivo fornito in EPROM, provvisto del modulo di run time. (**Mappaggio modo 3**)

C I.A.S.: Pacchetto software in grado di eseguire il codice sviluppato da un programma scritto in C. Il pacchetto è composto da una serie di programmi eseguibili su un P.C. con cui è possibile editare, tradurre e compilare l'applicativo realizzato. Quindi il codice ottenuto puo' essere eseguito direttamente sulla scheda la quale è in esecuzione di un programma interattivo fornito in EPROM, provvisto del modulo di run time. Assieme al pacchetto software sono disponibili anche tutte le funzioni di libreria che consentono di sfruttare le risorse della **GPC® 11**.

BASIC 11:È una completa struttura di sviluppo che consente di programmare la scheda con un BASIC interpretato adatto alle applicazioni industriali. Per opearare è sufficiente un P.C. che svolge le funzioni di consolle nei confronti della scheda su cui viene invece sviluppato, debuggato, provato e salvato il programma da realizzare. La programmazione è ad alto livello ed interessa la maggioranza dei dispositivi a bordo scheda di cui vengono già forniti i driver software di facile utilizzo.
(**Mappaggio modo 2**)

HI-TECH C: Cross compilatore per file sorgenti scritti in linguaggio "C". È un potente pacchetto software che tramite un comodo I.D.E. permette di utilizzare un editor, un compilatore "C" (floating-point), un assemblatore, un linker e un remote debugger. Sono inoltre inclusi i sorgenti delle librerie.
(**Mappaggio modo 3 o 1, 2**)

ICC11: Cross compilatore per file sorgenti scritti in linguaggio "C" in ambiente Windows. È un potente pacchetto software che tramite un comodo I.D.E. permette di utilizzare un editor, un compilatore "C" (floating-point), un assemblatore, un linker ed in abbinamento al NOICE11 un remote debugger. Sono inoltre inclusi i sorgenti delle librerie. (**Mappaggio modo 3**)

NOICE11: Monitor Debugger in grado debuggare qualsiasi programma sviluppato per questo microprocessore. In congiunzione con un normale P. C. si ha a disposizione lo stato completo della scheda, analogamente a quanto disponibile con un emulatore hardware. Il pacchetto software dispone dei comandi generici di esame e modifica della memoria, programmazione, caricamento ed esecuzione codice, ecc. Se viene abbinato al pacchetti **ICC11**, é possibile eseguire il debugger riga per riga a livello sorgente "C". (**Mappaggio modo 3 o 2**)

DDS MICRO C 11: È un comodo pacchetto software, a basso costo, che tramite un completo I.D.E. permette di utilizzare un editor, un compilatore "C" (integer), un assemblatore, un linker ed un monitor per il debug. Sono inclusi i sorgenti delle librerie ed una serie di utility. (**Mappaggio modo 3 o 2**)

Tutti i pacchetti sopra descritti vengono forniti sia con una EPROM da montare sulla **GPC® 11**, che con una serie di programmidirettamente eseguibili su un personal computer ed il relativo manuale d'uso. Quindi per una documentazione più approfondita del software disponibile per la scheda, fare riferimento appositi manuali software.
Nelle precedenti descrizioni per ognuno dei pacchetti software elencati é stato riportato il mappaggio delle memorie consigliato; tali mappaggi vengono ampiamente descritti nel capitolo sucessivo.

INTRODUZIONE

In questo capitolo ci occuperemo di fornire tutte le informazioni relative all'utilizzo della scheda, dal punto di vista della programmazione via software. Tra queste si trovano le informazioni riguardanti il mappaggio della scheda e la gestione software delle sezioni componenti.

MAPPAGGIO DELLE RISORSE DI BORDO

La gestione delle risorse della scheda è affidata ad una logica di controllo completamente realizzata con porte CMOS. Essa si occupa, con un minimo assorbimento di corrente, del mappaggio dei dispositivi di memoria e di tutte le periferiche di bordo, semplificando l'operatività dell' utente.
Tale logica di controllo è realizzata in modo da allocare tutti i dispositivi di bordo all'interno dello spazio d’indirizzamento massimo di 64 KByte della CPU. Questa gestione è effettuata via hardware tramite lo strippaggio di alcuni jumpers (J2, J3, J4, J18, J19, J20) con cui si può definire quali memorie utilizzare e il range di indirizzamento per ciascuna di esse.
Riassumendo i dispositivi mappati sulla scheda sono essenzialmente:

- 32K Bytes massimi di EPROM su IC 18
- 32K Bytes massimi di SRAM o EEPROM su IC 19
- 8K Bytes di RAM su IC 20 ed eventuale RTC
- 2K Bytes di RAM su IC 21 ed eventuale RTC
- watch dog esterno

Questi occupano gli indirizzi riportati nei paragrafi seguenti e non possono essere riallocati in nessun altro indirizzo, per una facile individuazione dei dispositivi vedere figura 2.

MAPPAGGIO DELLE MEMORIE

Per quanto riguarda il mappaggio delle memorie, la scheda può essere configurata in numerosi modi diversi, come anticipato nelle tabelle di descrizione dei jumpers.
Di seguito viene riportata le schematizzazioni di alcuni dei mappaggi più comodi e convenienti, affiancati dagli eventuali limiti e dalle indicazioni di come devono essere strippati i jumpers J18, J19 e J20. Tutti i jumpers non riportati sono indifferenti e possono essere settati arbitrariamente; solo il J16 e J17 dovranno tener conto delle dimensioni del dispositivo montato sul rispettivo zoccolo.
Nelle zone di indirizzamento non usate, è consigliabile allocare i registri del processore (**N.B.** questa riallocazione é ammessa solo durante i primi 64 cicli di clok a seguito di un reset o power on).

MAPPAGGIO MODO 1

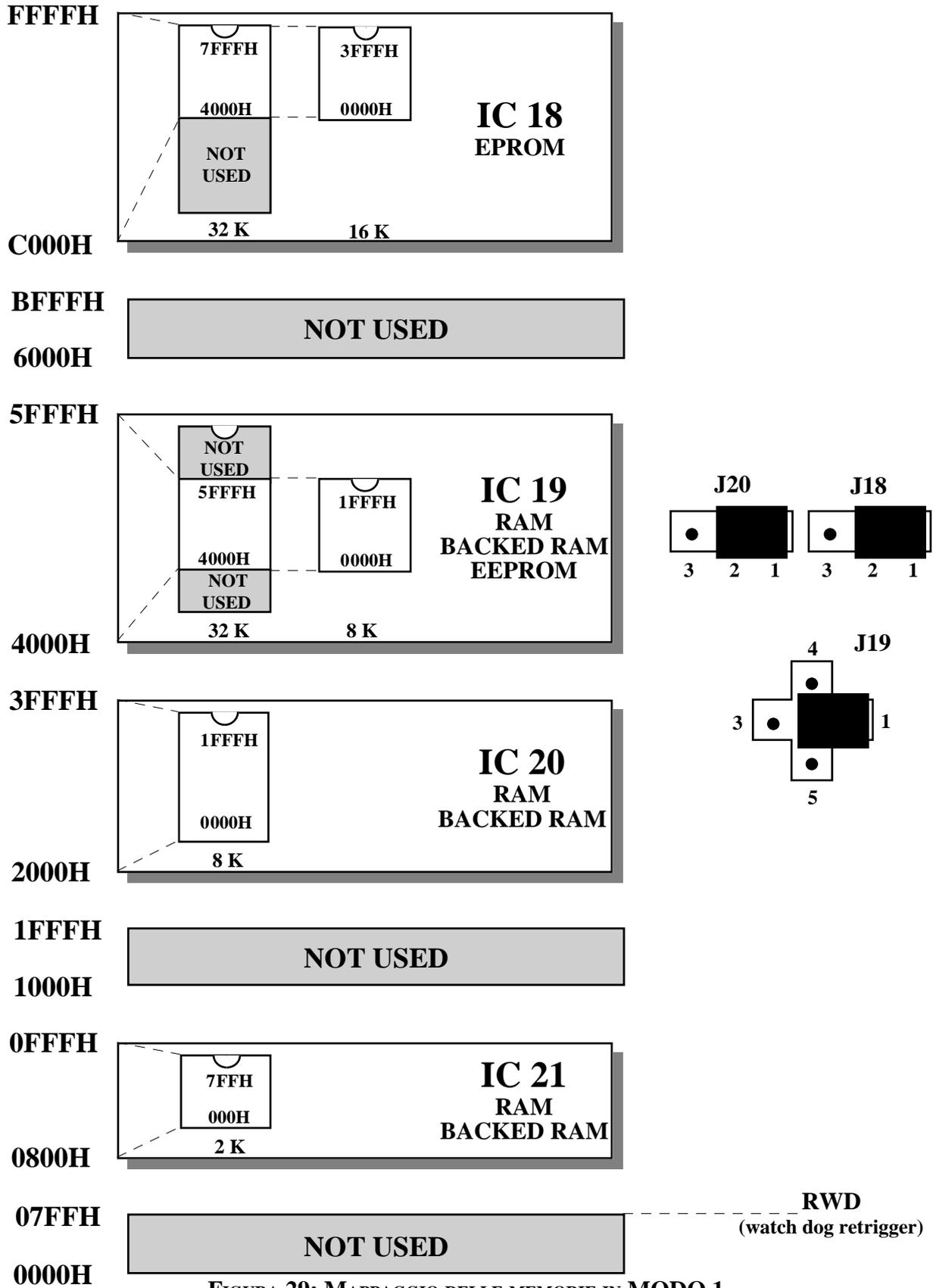



FIGURA 29: MAPPAGGIO DELLE MEMORIE IN MODO 1

Usato da pacchetti software come: HI TECH C 11.
Nessuno dei dispositivi interni al microprocessore (registri, RAM, EEPROM) deve essere riallocato.

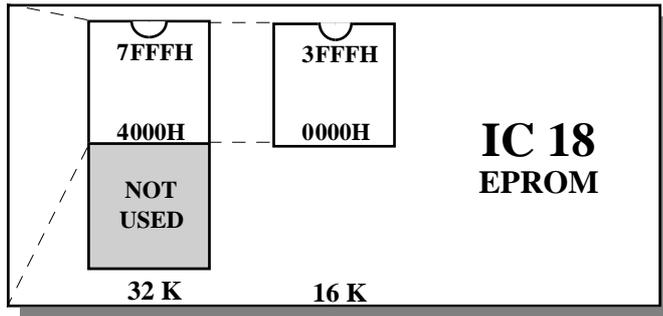
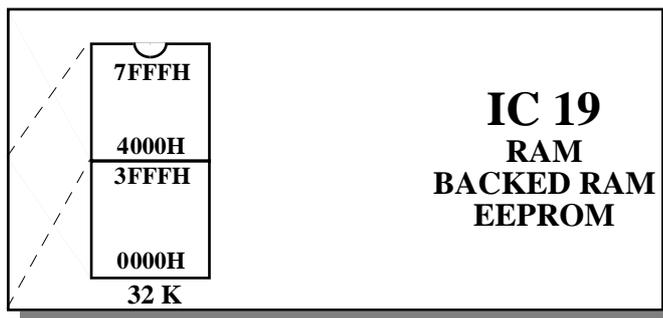
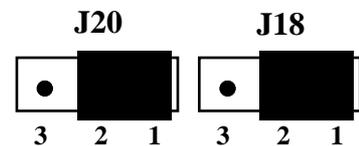
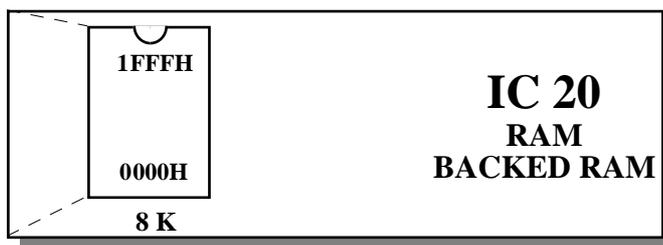
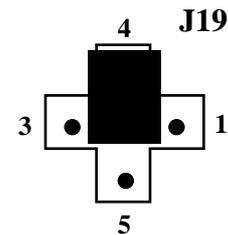



FIGURA 30: MAPPAGGIO DELLE MEMORIE IN MODO 2

Usato da pacchetti software come: HI TECH C 11, NO ICE 11, BASIC 11, DDS MICRO C 11.
L'EEPROM interna al microprocessore deve essere riallocata nelle aree non usate.

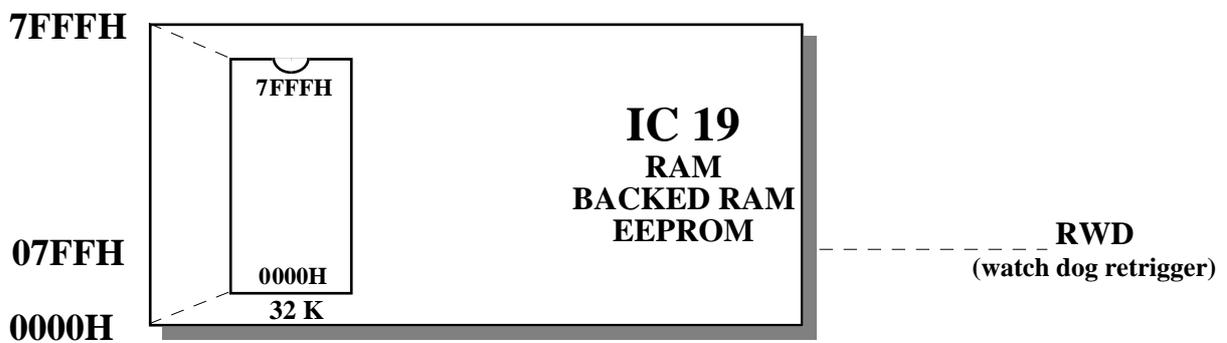
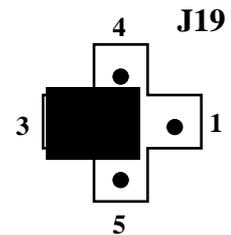
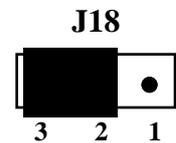
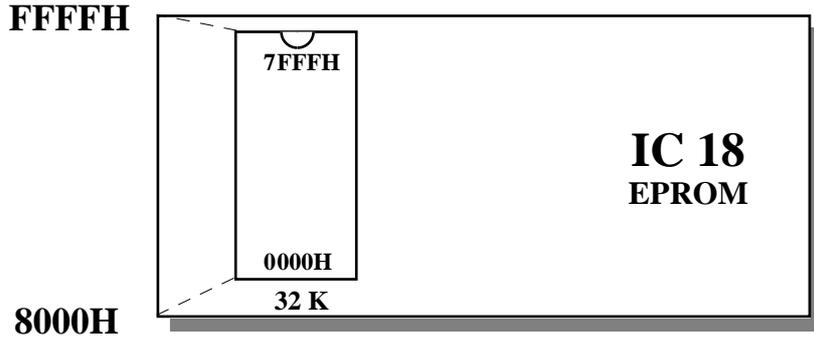



FIGURA 31: MAPPAGGIO DELLE MEMORIE IN MODO 3

Usato da pacchetti software come: HI TECH C 11, NO ICE 11, DDS MICRO C 11, ICC 11, BUFFALO.
Tutti i dispositivi interni al microprocessore (registri, RAM, EEPROM) sono overlappati.

DESCRIZIONE SOFTWARE DELLE PERIFERICHE DI BORDO

Nel paragrafo precedente sono stati riportati gli indirizzi di allocazione di tutte le periferiche e di seguito viene riportata una descrizione dettagliata della funzione e del significato dei relativi registri. Qualora la documentazione riportata fosse insufficiente, fare riferimento direttamente alla documentazione tecnica della casa costruttrice del componente. Lo stesso discorso vale per le sezioni interne al microprocessore e per l'MC68HC24 che infatti non sono descritte in questo manuale.

WATCH DOG

Il retrigger della circuiteria di watch dog esterna della **GPC® 11**, avviene tramite una semplice operazione di luttura al registro RWD. Il dato acquisito dall'operazione di lettura coincide con quello fornito dall'eventuale dispositivo allocato allo stesso indirizzo (07FFH) e comunque non riguarda la circuiteria di watch dog.
Affinché la circuiteria di watch dog non intervenga, é indispensabile retriggerarla ad intervalli regolari di durata inferiore al tempo d'intervento. Se ciò non avviene e tramite il jumper J21 la circuiteria é collegata, una volta scaduto il tempo d'intervento la scheda viene resettata. Nelle condizioni di default il tempo d'intervento é di circa 800 msec. e la circuiteria é disabilitata.

RAM TAMPONATA + RTC

Questa periferica é vista in uno spazio contiguo di 8 o 2 KBytes, a cui si può accedere sia in lettura che in scrittura tramite tutte delle semplici operazioni di accesso in memoria agli indirizzi riportati nel precedente capitolo.
Nel caso in cui il componente utilizzato sia un modulo di SRAM tamponata provvisto della sezione di Real Time Clock, si devono utilizzare 8 registri interni il cui significato viene di seguito riportato. Tali registri coincidono sempre con gli ultimi indirizzi dello spazio occupato dal dispositivo, in particolare:

REGISTER	INDIRIZZO
CNT	<Ultimo Indirizzo> - 7
SEC	<Ultimo Indirizzo> - 6
MIN	<Ultimo Indirizzo> - 5
HOU	<Ultimo Indirizzo> - 4
WEE	<Ultimo Indirizzo> - 3
DAY	<Ultimo Indirizzo> - 2
MON	<Ultimo Indirizzo> - 1
YEA	<Ultimo Indirizzo> - 0

FIGURA 32: TABELLA INDIRIZZAMENTO REGISTRI DEL MODULO RAM+RTC

Con questi registri è possibile effettuare operazioni di prelevamento dell'orario e data attuale e di inizializzazione dello stesso orologio.

ANN = A7 A6 A5 A4 A3 A2 A1 A0
dove: A7-A0 = Valore dell'anno (00-99) in BCD.

MES = 0 0 0 M4 M3 M2 M1 M0
dove: M4-M0 = Valore del mese (01-12) in BCD.

GIO = 0 0 D5 D4 D3 D2 D1 D0
dove: D5-D0 = Valore del giorno del mese (01-31) in BCD.

SETT= 0 FT 0 0 0 S2 S1 S0
dove: S2 S1 S0 = Valore del giorno della settimana:
0 0 1 = Domenica
0 1 0 = Lunedì
0 1 1 = Martedì
1 0 0 = Mercoledì
1 0 1 = Giovedì
1 1 0 = Venerdì
1 1 1 = Sabato
FT = Test della frequenza edi conteggio.

ORE = KS 0 O5 O4 O3 O2 O1 O0
dove: KS = Bit di start conteggio orologio.
O5-O0 = Valore delle ore (00-23) in BCD.

MIN = 0 M6 M5 M4 M3 M2 M1 M0
dove: M6-M0 = Valore dei minuti (00-59) in BCD.

SEC = ST S6 S5 S4 S3 S2 S1 S0
dove: S6-S0 = Valore dei secondi (00-59) in BCD.
ST = Bit di stop conteggio orologio.

CNT = W R S C4 C3 C2 C1 C0
dove: W = Bit di selezione operazione di scrittura.
R = Bit di selezione operazione di lettura.
S = Bit di segno per la combinazione di compensazione.
C4-C0 = Combinazione di compensazione.

La procedura di inizializzazione dell'orologio deve essere composta dai seguenti passi:
1) Settare il bit W a 1
2) Resettare il bit ST a 0
3) Settare il bit KS a 1
4) Resettare il bit W a 0
5) Attendere 2 secondi
6) Settare il bit W a 1
7) Resettare il bit KS a 0
8) Settare la data e l'ora desiderata
9) Resettare il bit W a 0

SCHEDE ESTERNE

La scheda **GPC® 11** si interfaccia a buona parte dei moduli della serie BLOCK e di interfaccia utente. A titolo di esempio ne riportiamo un elenco con una breve descrizione delle carratteristiche di massima, per maggiori informazioni, richiedere la documentazione specifica:

OBI N8 - OBI P8

Opto BLOCK Input NPN-PNP

Interfaccia per 8 input optoisolati e visualizzati tipo NPN, PNP, connettore a morsettiera, connettore normalizzato I/O **ABACO®** a 20 vie; sezione alimentatrice; attacco rapido per guide DIN 46277-1 e 3.

TBO 01 - TBO 08

Transistor BLOCK Output

Interfaccia per 16 connettore normalizzato I/O **ABACO®** a 20 vie; 16 o 8 output a transistor in Open Collector da 45 Vcc 3 A su connettore a morsettiera. Uscite optoisolate e visualizzate; attacco rapido per guide DIN 6277-1 e 3.

RBO 08 - RBO 16

Relé BLOCK Output

Interfaccia per connettore normalizzato I/O **ABACO®** a 20 vie; 8 o 16 output visualizzati con relé da 3 A con MOV; connettore a morsettiera; attacco rapido per guide DIN 46277-1 e 3.

FBC 20 - FBC 120

Flat Block Contact 20 vie

Interfaccia tra 2 o 1 connettori a perforazione di isolante (scatolino da 20 vie maschi) e la filatura da campo (morsettiere a rapida estrazione). Attacco rapido per guide tipo DIN 46277-1 e 3.

DEB 01

Didactis Experimental Board

Scheda di supportro per l'utilizzo di 16 linee di I/O TTL. Comprende: 16 tasti; 16 LED; 4 digits; tastiera a matrice da 16 tasti; interfaccia per stampante Centronics, dislay LCD, display Fluorescente, connettore I/O **GPC® 68**; collegamento con il campo.

XBI 01

miXed BLOCK Input Output

Interfaccia tra 8 input + 8 output TTL (connettore normalizzato I/O **ABACO®** a 20 vie), con 8 output a transistor in Open Collector da 45 Vcc 3 A + 8 input con filtro a Pi-Greco (connettore a morsettiera). I/O optoisolati e visualizzati; attacco rapido per guide DIN 46277-1 e 3.

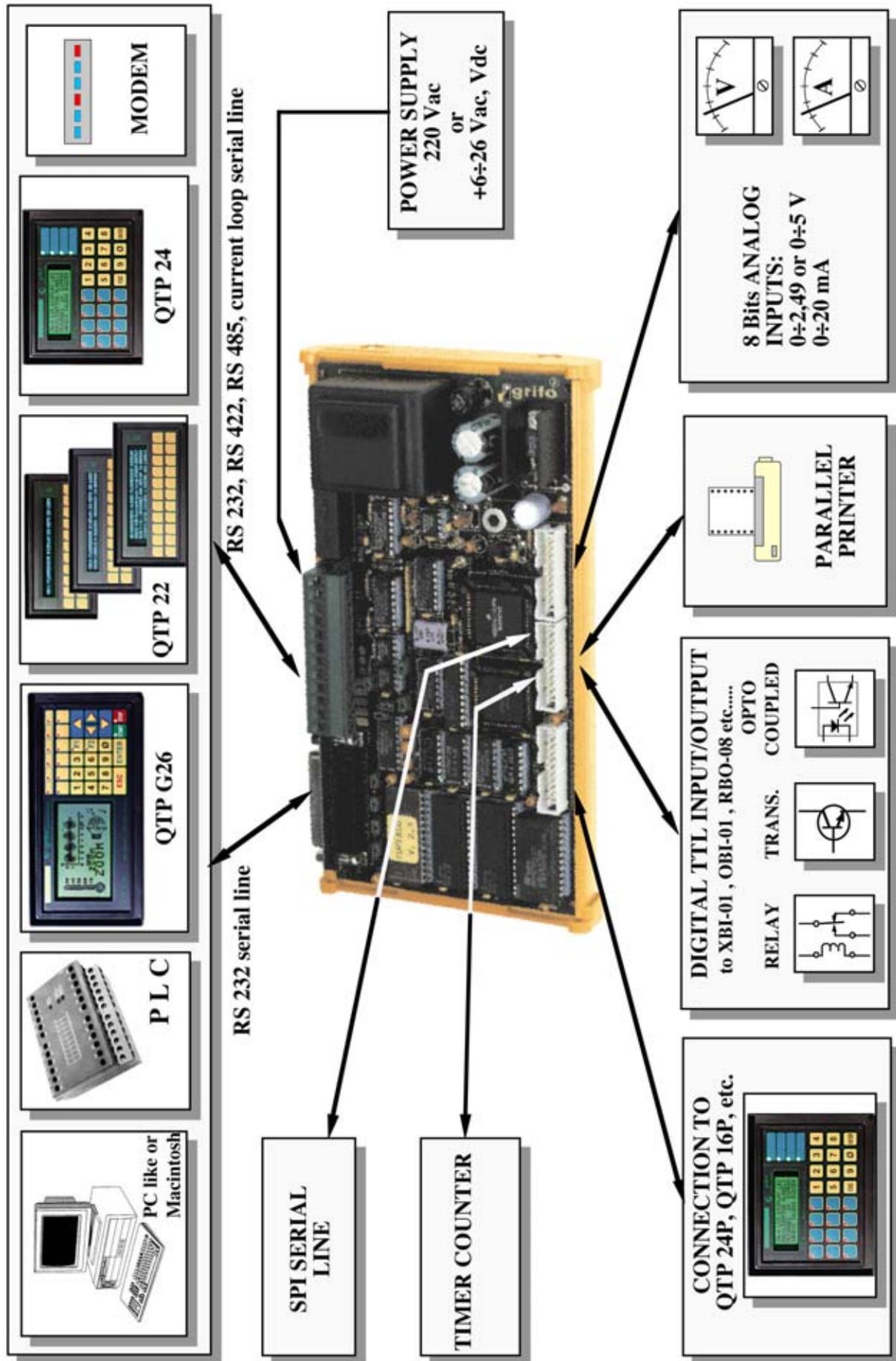



FIGURE 33: ESEMPIO COLLEGAMENTI

KDL X24 - KDF 224

Keyboard Display LCD 2,4 righe 24 tasti - Keyboard Display Fluorescent 2 righe 24 tasti

Interfaccia tra 16 I/O TTL su connettore normalizzato I/O **ABACO®** a 20 vie e tastiera a matrice esterna da 24 tasti; display alfanumerico fluorescente 20x 2 o LCD 20x2, 20x4 retroilluminato a LEDs. Predisposizione per collegamento a tastiera telefonica.

QTP 24P

Quick Terminal Panel 24 tasti con interfaccia Parallela

Interfaccia operatore provvista di display alfanumerico fluorescente 20x 2 o LCD 20x2, 20x4 retroilluminato a LEDs; tastiera a membrana da 24 tasti di cui 12 configurabili dall'utente; 16 LEDs di stato; alimentatore a bordo scheda in grado di pilotare anche carichi esterni; interdaccia parallela basata su 16 I/O TTL di un connettore normalizzato I/O **ABACO®** a 20 vie. Tasti ed etichette personalizzabili tramite serigrafie da inserire in apposite tasche; opzione di contenitore metallico.

QTP G28

Quick Terminal Panel 28 tasti con LCD grafico

Interfaccia operatore provvista di display LCD grafico da 240x128 pixel retroilluminato con lampada a catodo freddo; tastiera a membrana da 28 tasti di cui 6 configurabili dall'utente; 16 LEDs di stato; alimentatore a bordo scheda; interdaccia seriale in RS 232, RS 422-485 o current loop; linea seriale ausiliaria in RS 232. Tasti ed etichette personalizzabili dall'utente tramite serigrafie da inserire in apposite tasche; contenitore metallico e plastico; EEPROM di set up; 256K EPROM o FLASH; Real Time Clock; 128K RAM; buzzer. Firmware di gestione che svolge funzione di terminale con primitive grafiche.

BIBLIOGRAFIA

È riportato di seguito, un elenco di manuali e note tecniche, a cui l'utente può fare riferimento per avere maggiori chiarimenti, sui vari componenti montati a bordo della scheda **GPC® 11**.

Manuale MAXIM:	*New Releases Data Book - Volume 4*
Manuale MOTOROLA:	*M68HC11 HCMOS Single-chip Microcomputer*
Manuale NEC:	*Memory Products*
Manuale TEXAS INSTRUMENTS:	*The TTL Data Book - SN54/74 Families*
Manuale TEXAS INSTRUMENTS:	*Linear Circuits Dtata Book - Volumi 1 e 3*
Manuale TEXAS INSTRUMENTS:	*RS-422 and RS-485 Interface Circuits*
Manuale HEWLETT PACKARD	*Optoelectronics Designer's Catalog*
Manuale SGS-THOMSON:	*Non Volatile Memories*
Manuale NATIONAL SEMICONDUCTOR:	*Linear Databook - Volume 1*

Per avere tutti i data-sheet ed i relativi aggiornamenti fare riferimento ai siti in INTERNET delle case madri costruttrici.

APPENDICE A: JUMPERS MEMORIE E COMUNICAZIONE

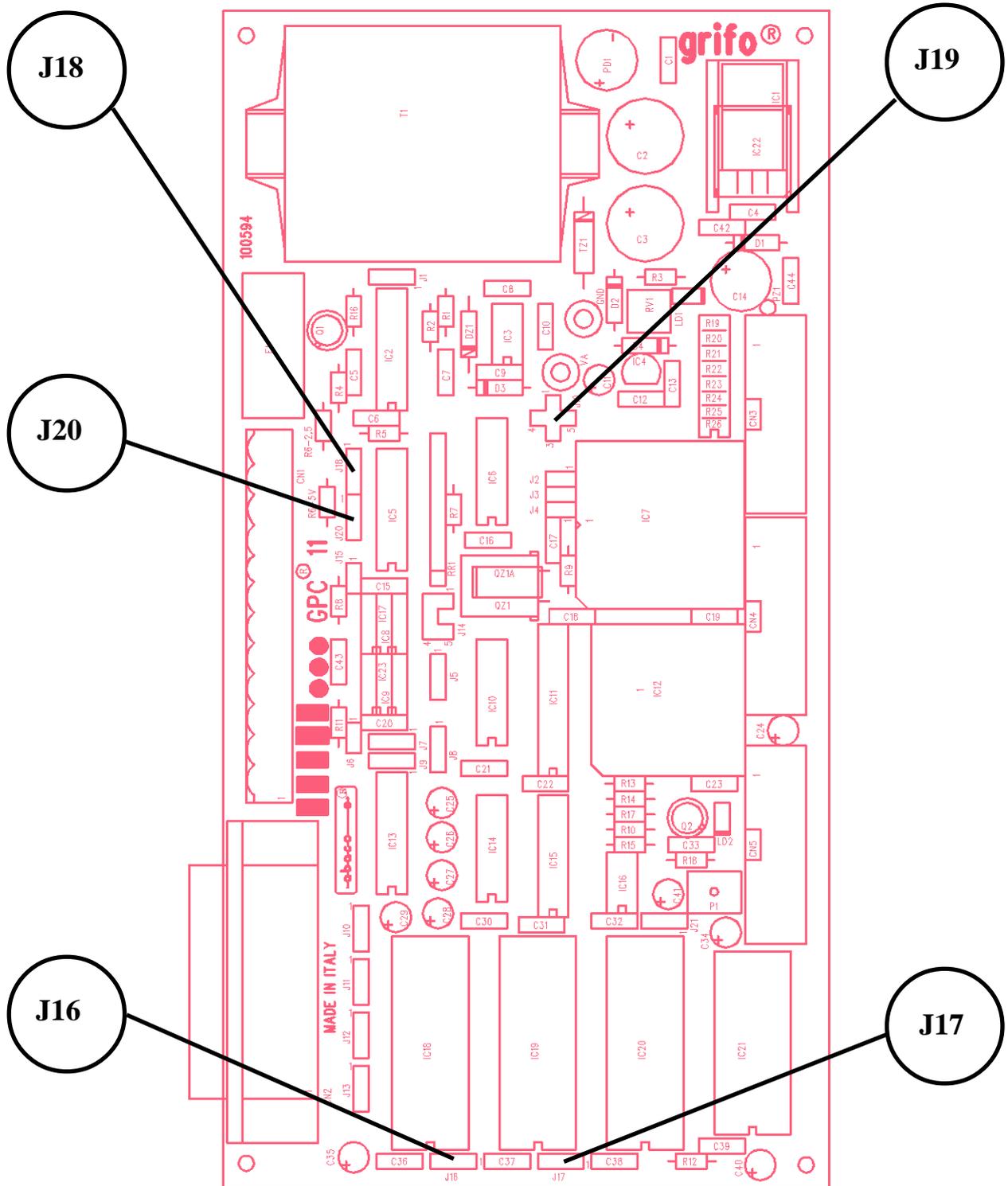



FIGURA A-1: MEMORY JUMPERS LOCATION

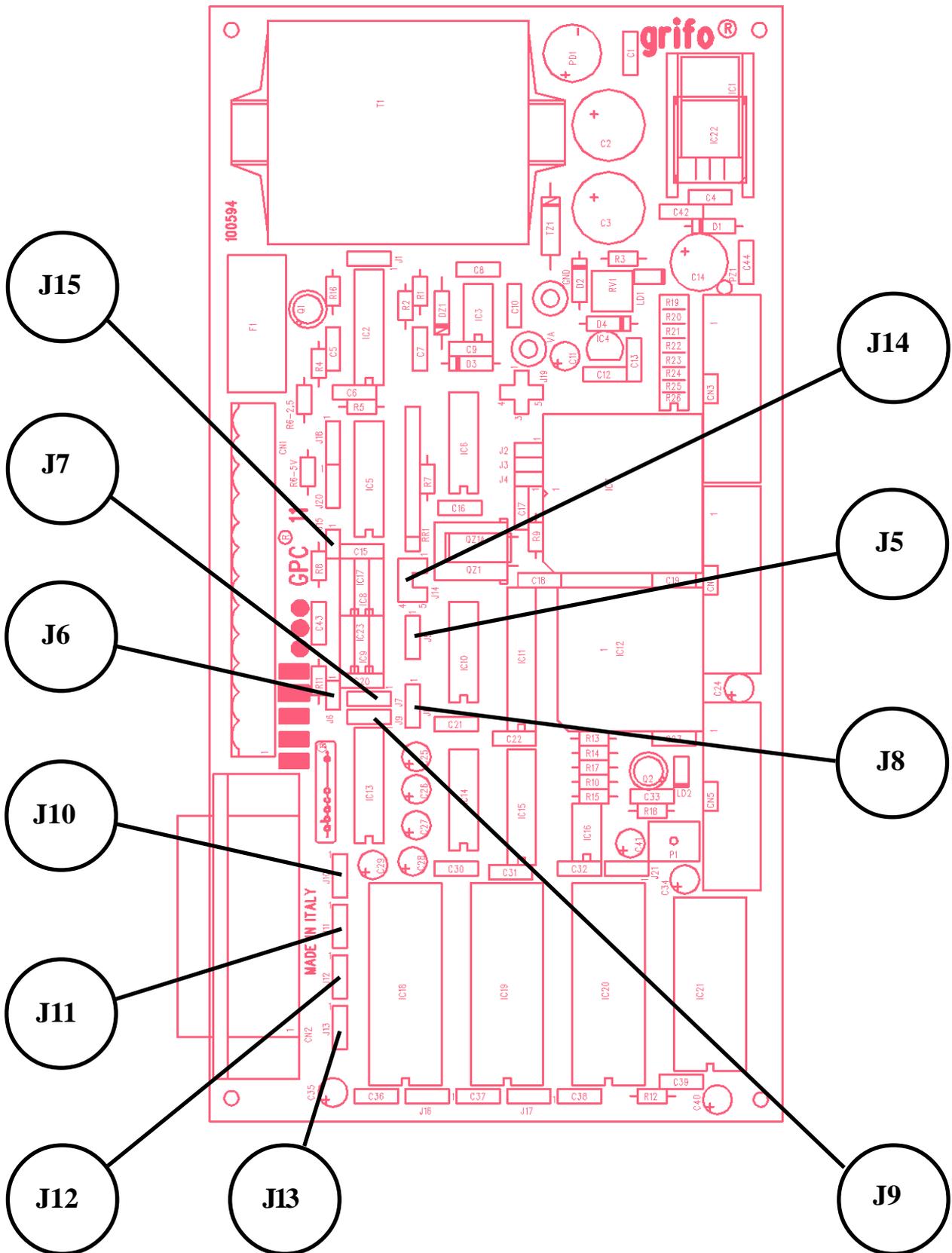



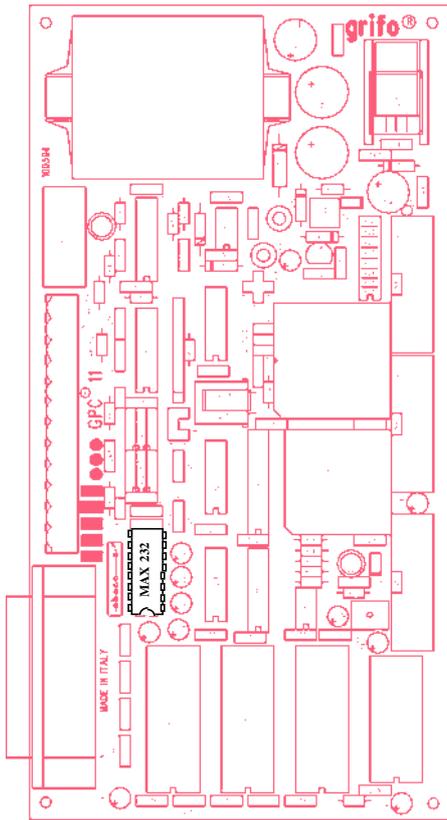
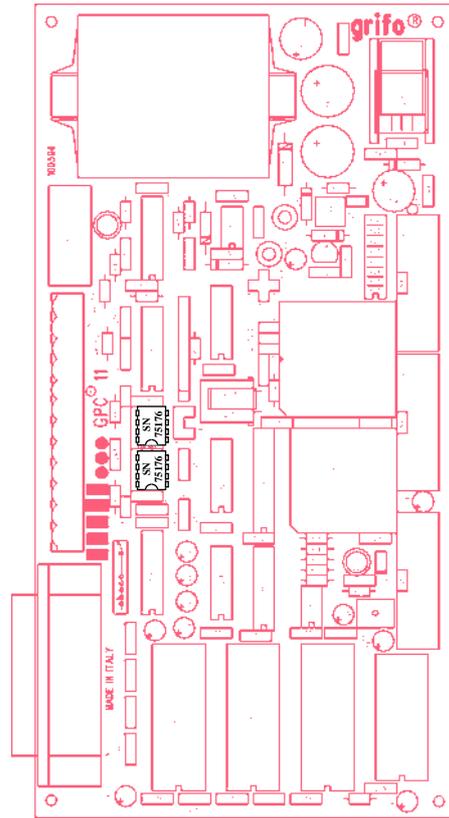
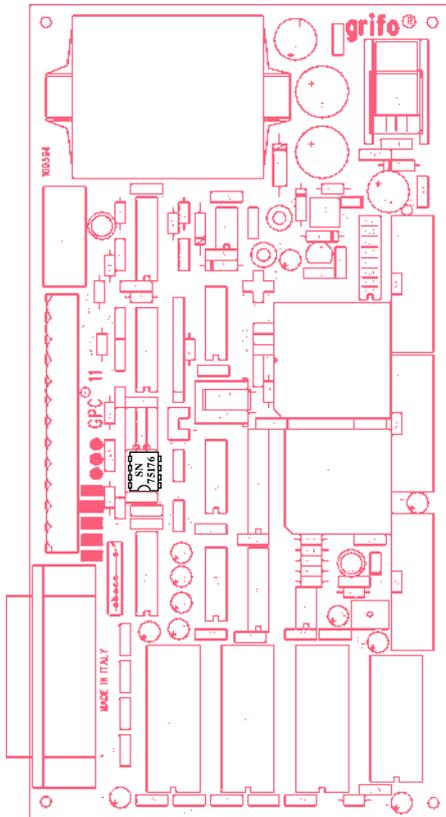
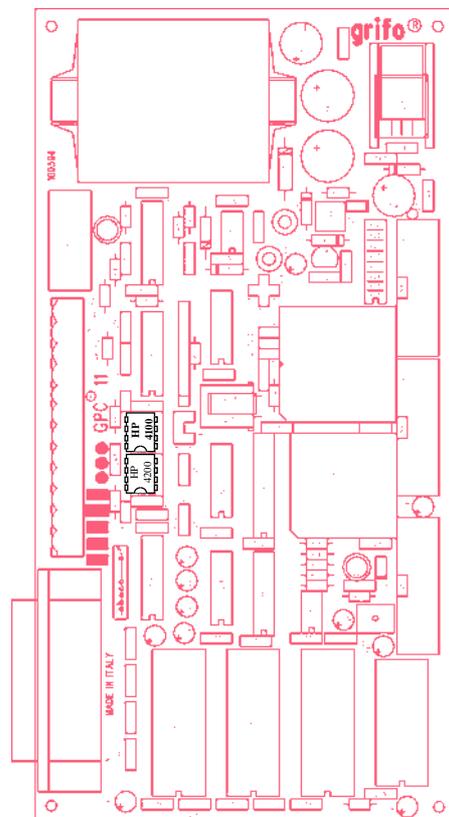
FIGURA A-2: POSIZIONE JUMPERS COMUNICAZIONE SERIALE

RS 232

RS 422

RS 485

current loop

FIGURA A-3: POSIZIONE DRIVERS COMUNICAZIONE SERIALE

B MECHANICAL DATA AND ORDERING INFORMATION

B.1 Pin Assignments

The MC68HC11A8 is available in the 52-pin plastic leaded chip carrier (PLCC), the 48-pin dual in-line package (DIP), or the 64-pin quad flat pack (QFP).

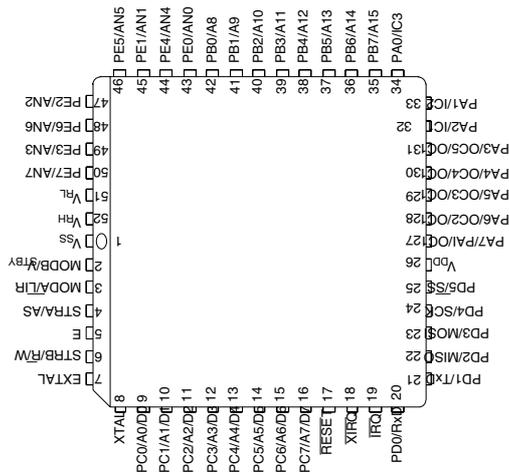



Figure B-1 52-Pin PLCC

1 INTRODUCTION

The HCMOS MC68HC11A8 is an advanced 8-bit microcontroller (MCU) with highly sophisticated on-chip peripheral capabilities. A fully static design and high-density complementary metal-oxide semiconductor (HCMOS) fabrication process allow E-series devices to operate at frequencies from 3 MHz to dc, with very low power consumption.

1.1 Features

The following are some of the hardware and software highlights.

1.1.1 Hardware Features

- 8 Kbytes of ROM
- 512 Bytes of EEPROM
- 256 Bytes of RAM (All Saved During Standby) Relocatable to Any 4K Boundary
- Enhanced 16-Bit Timer System:
  - — Four Stage Programmable Prescaler
  - — Three Input Capture Functions
  - — Five Output Compare Functions
- 8-Bit Pulse Accumulator Circuit
- Enhanced NRZ Serial Communications Interface (SCI)
- Serial Peripheral Interface (SPI)
- Eight Channel, 8-Bit Analog-to-Digital Converter
- Real Time Interrupt Circuit
- Computer Operating Properly (COP) Watchdog System
- Available in Dual-In-Line or Leaded Chip Carrier Packages

1.1.2 Software Features

- Enhanced M6800/M6801 Instruction Set
- 16 x 16 Integer and Fractional Divide Features
- Bit Manipulation
- WAIT Mode
- STOP Mode

1.2 General Description

The high-density CMOS technology (HCMOS) used on the MC68HC11A8 combines smaller size and higher speeds with the low power and high noise immunity of CMOS. On-chip memory systems include 8 Kbytes of ROM, 512 bytes of electrically erasable programmable ROM (EEPROM), and 256 bytes of static RAM.

A block diagram of the MC68HC11A8 is shown in **Figure 1-1**. Major peripheral functions are provided on-chip. An eight channel analog-to-digital (A/D) converter is included with eight bits of resolution. An asynchronous serial communications interface

1

(SCI) and a separate synchronous serial peripheral interface (SPI) are included. The main 16-bit free-running timer system has three input capture lines, five output compare lines, and a real-time interrupt function. An 8-bit pulse accumulator subsystem can count external events or measure external periods.

Self monitoring circuitry is included on-chip to protect against system errors. A computer operating properly (COP) watchdog system protects against software failures. A clock monitor system generates a system reset in case the clock is lost or runs too slow. An illegal opcode detection circuit provides a non-maskable interrupt if an illegal opcode is detected.

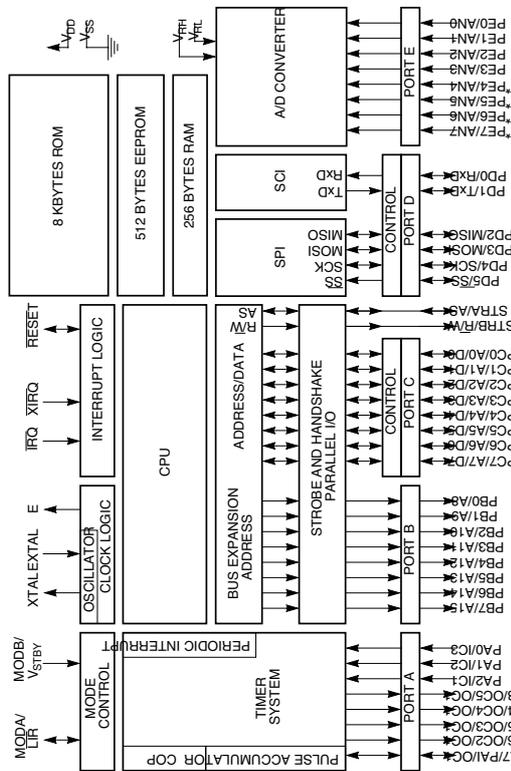
Two software controlled operating modes, WAIT and STOP, are available to conserve additional power.

* NOT BONDED ON 48-PIN VERSION.

Figure 1-1 Block Diagram

1.3 Programmer's Model

In addition to being able to execute all M6800 and M6801 instructions, the MC68HC11A8 allows execution of 91 new opcodes. **Figure 1-2** shows the seven CPU registers which are available to the programmer.

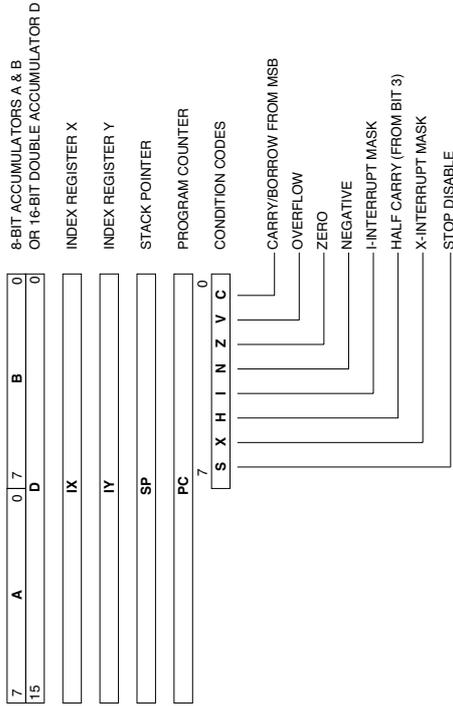



Figure 1-2 Programming Model

1.4 Summary of M68HC11 Family

Table 1-1 and the following paragraphs summarize the current members of the M68HC11 family of MCUs. This technical data book describes the MC68HC11A8 version and can be used as a primary reference for several other versions of the M68HC11 family. However, with the exception of the CPU, some newer members differ greatly from the MC68HC11A8 MCU and their respective technical literature should be referenced.

Several of the device series within the M68HC11 family have ′x1 and ′x0 versions. These are identical to the main member of the series but have some of their on-chip resources disabled. For instance, an MC68HC11A1 is identical to the MC68HC11A8 except that its ROM is disabled. An MC68HC11A0 has disabled EPROM **and** EEPROM arrays. Refer to **Table 1-1**.

Nearly all series within the M68HC11 family have both a ROM version and an EPROM version. Any device in the M68HC11 family that has a 7 preceding the 11 is a device containing EPROM instead of ROM (e.g., MC68HC711E9). These devices operate exactly as the custom ROM-based version (e.g., MC68HC11E9) but can be programmed by the user. EPROM-based devices in a windowed package can be erased and reprogrammed indefinitely. EPROM-based devices in standard packages are one-time-programmable (OTP). Refer to **Table 1-1**.

APPENDICE C: DIAGRAMMI ELETTRICI

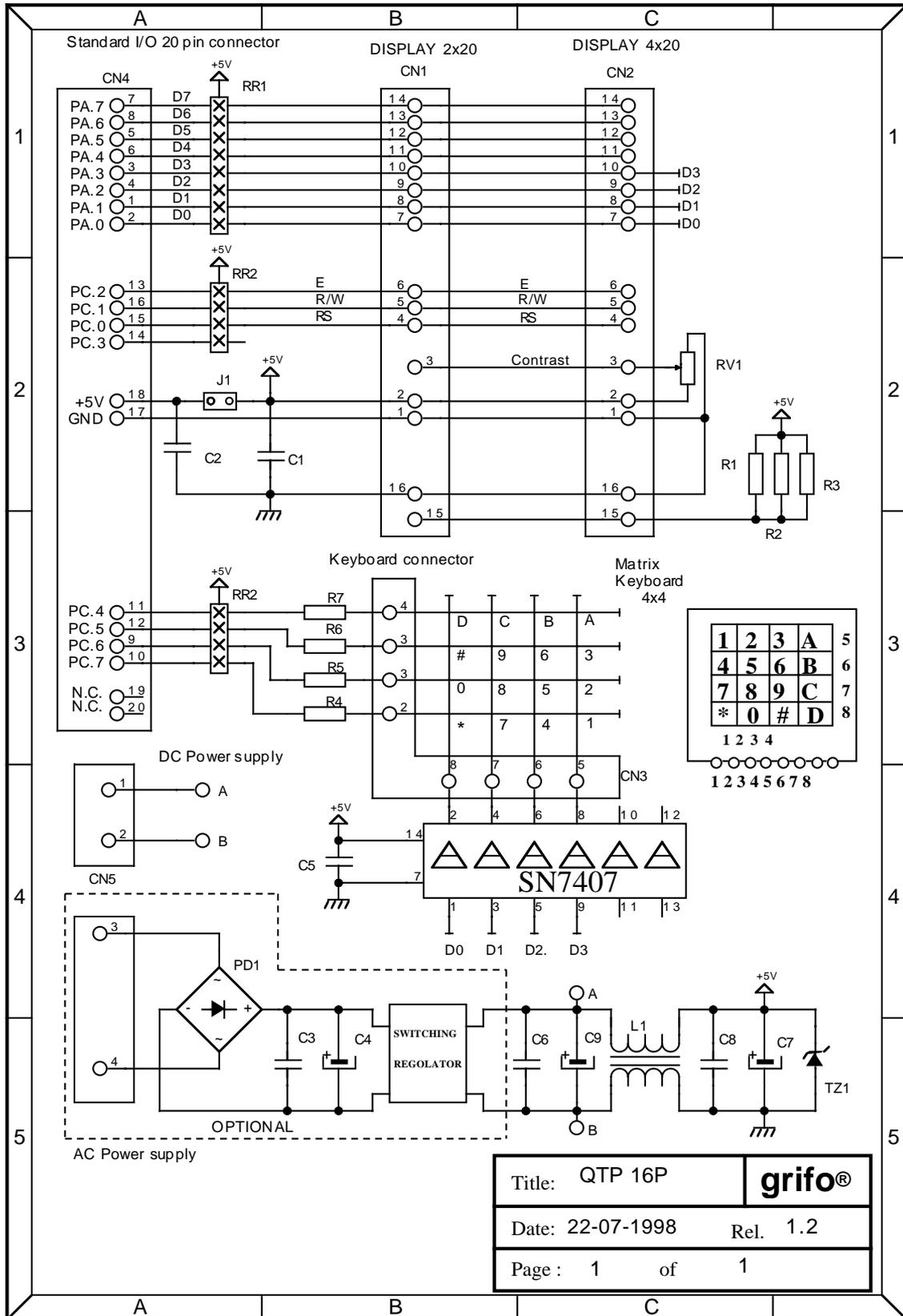



FIGURA C1: DIAGRAMMA ELETTRICO QTP 16P

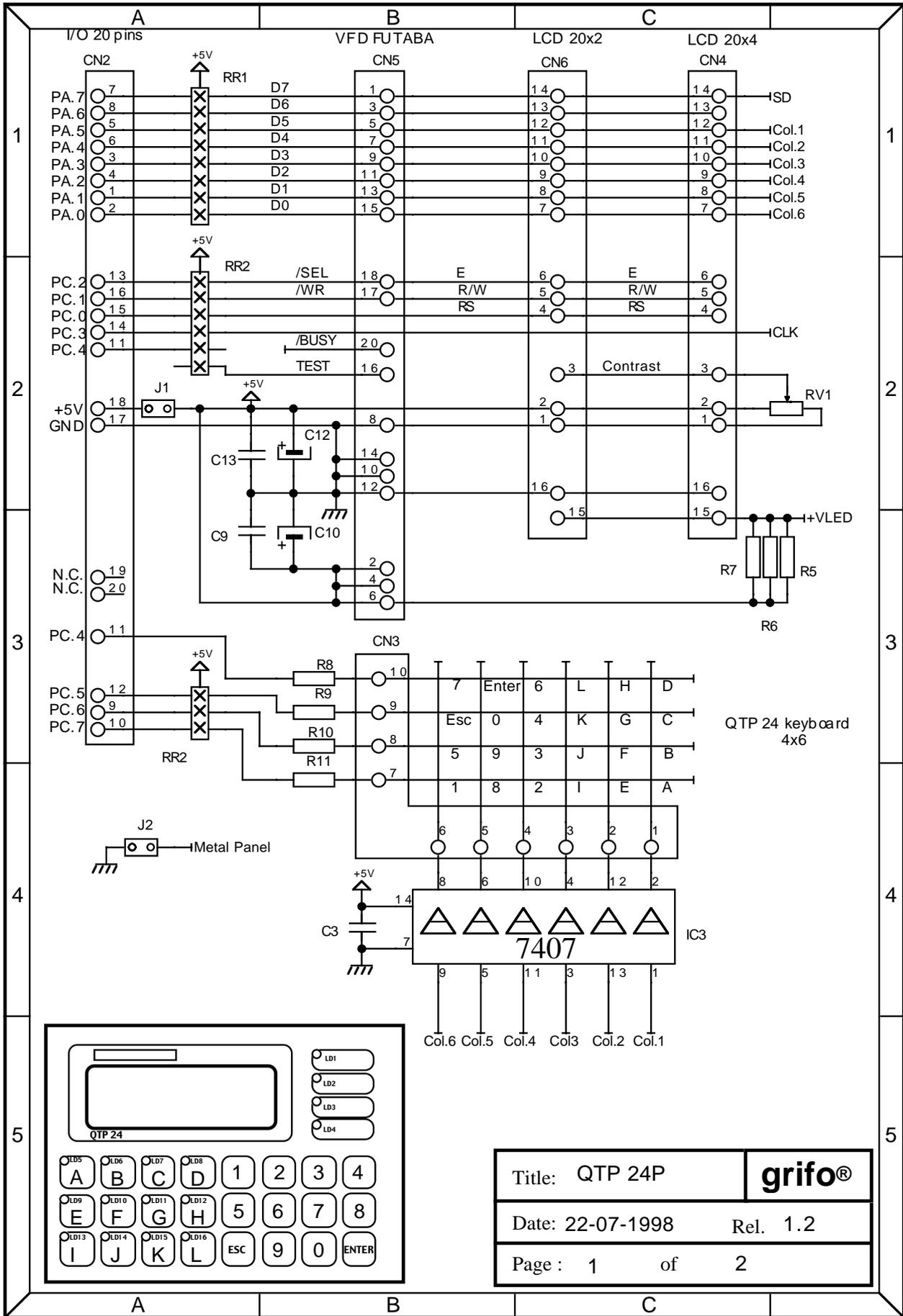
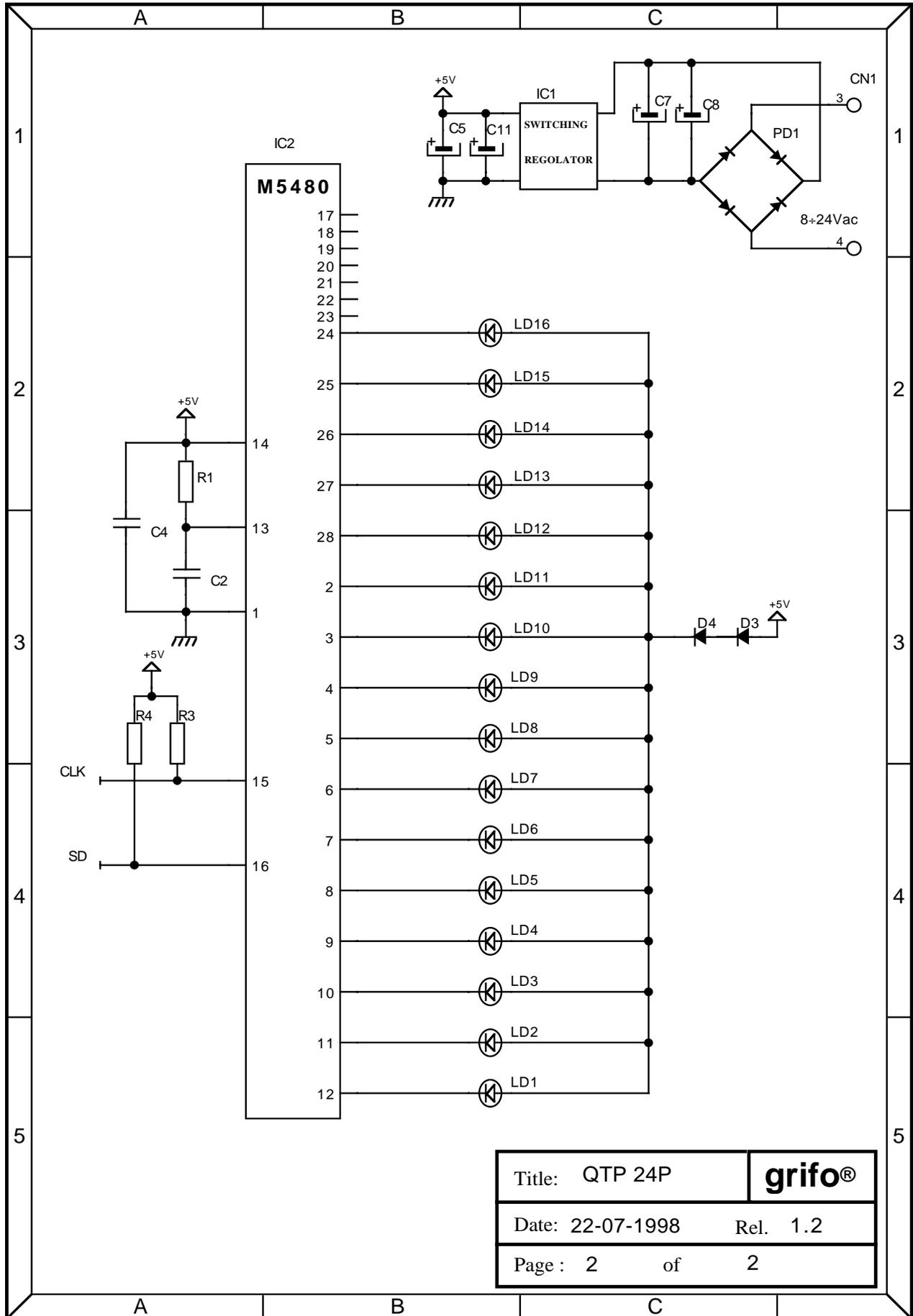



FIGURA C2: DIAGRAMMA ELETTRICO QTP 24P (1 DI 2)

FIGURA C3: DIAGRAMMA ELETTRICO QTP 24P (2 DI 2)

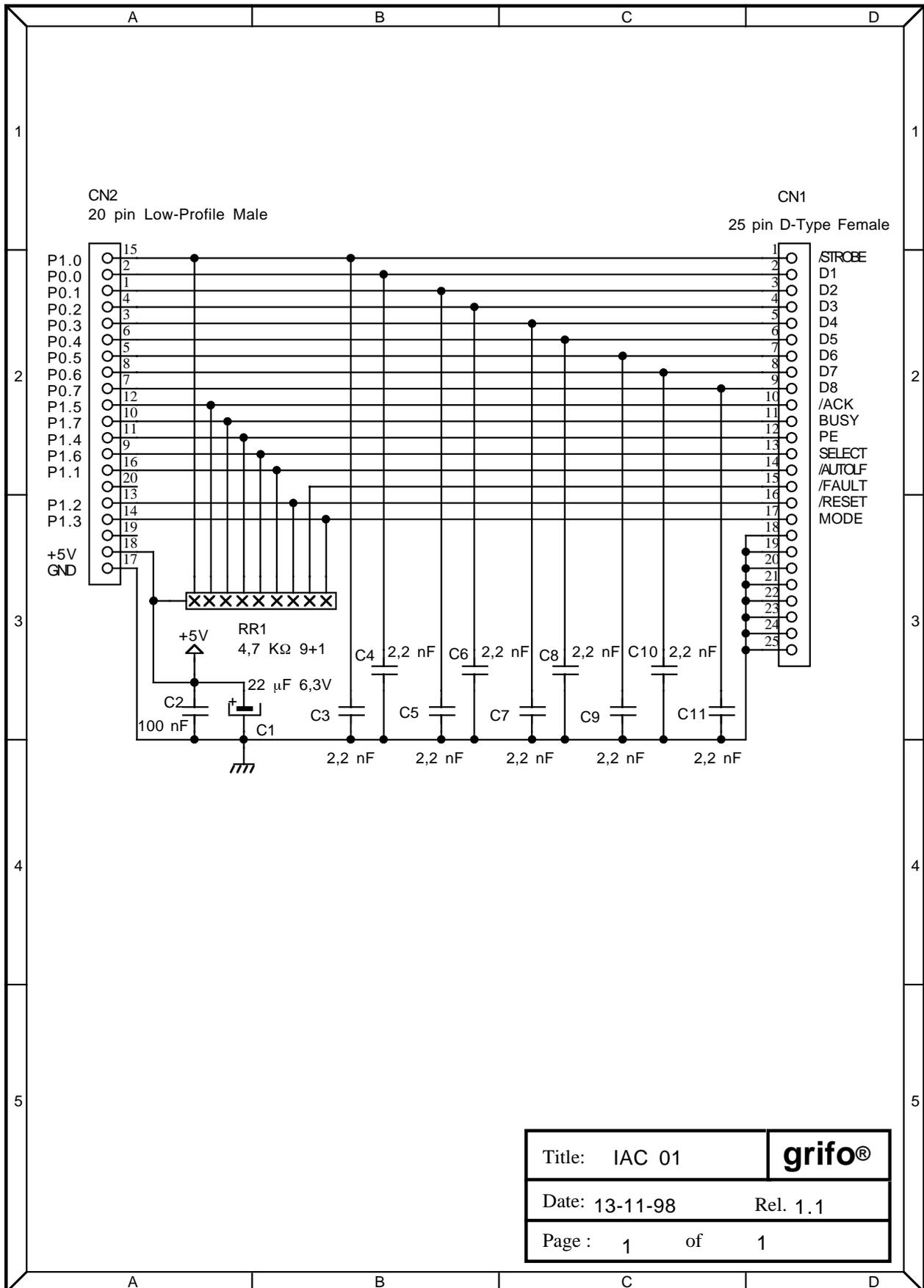



FIGURA C4: DIAGRAMMA ELETTRICO IAC 01

APPENDICE D: INDICE ANALITICO

SIMBOLI

A

C

D

E

F

H

I

J

L

M

P

R

S

T

U

V

W